

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2003-233063

(43)Date of publication of application : 22.08.2003

(51)Int.Cl.

G02F 1/1335

G02B 5/20

(21)Application number : 2002-033907

(71)Applicant : MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD

(22)Date of filing : 12.02.2002

(72)Inventor: HIRASHIMA TAKESHI

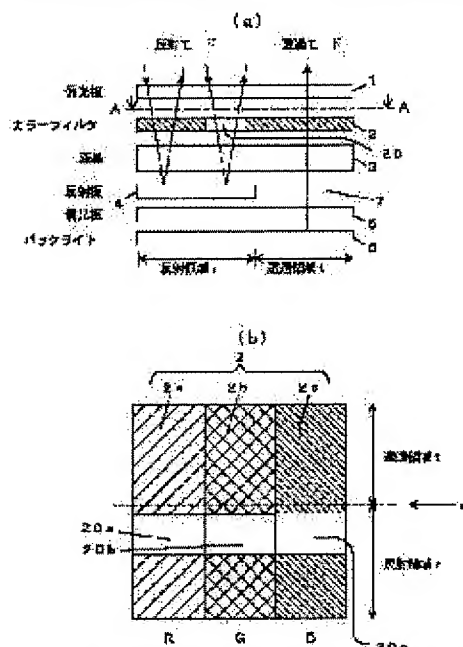
IKEDA ATSUSHI

OSHIMA SHUICHI

HATA RYOTA

KIUCHI SHINYA

## (54) LIQUID CRYSTAL DISPLAY DEVICE



(57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a translucent liquid crystal display device having depth of displayed colors both in a reflective mode and a transmissive mode at the level nearly equal with each other.

**SOLUTION:** Transparent regions 20a, 20b, 20c are formed on a reflection region r of color filters 2a, 2b, 2c. In the reflective mode a part of external light passes through the transparent regions 20a, 20b, 20c. As a result, brightness in the reflective mode is enhanced and the depth of the displayed colors in the transmissive and reflective modes are made to be at the level nearly equal with each other. Among a plurality of color filters, areas of respective transmission regions are identical to each other.

## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

28.01.2005

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

## \* NOTICES \*

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

## [Claim(s)]

[Claim 1] The light source prepared in the 1st layer, and the 1st polarization means formed in the 2nd layer, The reflective means formed in the 3rd layer, and the liquid crystal layer prepared in the 4th layer, It has the 2nd polarization means which is formed in the 5th layer and formed in the color filter layer corresponding to 1 pixel, and the 6th layer. Said color filter layer It has a reflective field concerning the display in reflective mode, and a transparency field concerning the display of the transparent mode. Said reflective means It has opening and the opening is formed in the location which counters said transparency field of said color filter layer through said liquid crystal layer. Said color filter layer Two or more color filters of a different wavelength pass band are arranged superficially, and it is formed. Each of two or more of the color filters Some fields of the part which belongs [ in / have a part belonging to said reflective field and a part belonging to said transparency field, and / said at least one color filter ] to said reflective field are liquid crystal displays characterized by what it has larger permeability than other fields of the part belonging to said reflective field for.

[Claim 2] Some fields of the part which belongs to said reflective field in each of said color filter of plurality and a predetermined number are liquid crystal displays according to claim 1 with which surface area of some said fields which have larger permeability than other fields of the part belonging to said reflective field, and have large permeability in between said color filters of said plurality and said predetermined number is substantially characterized by the equal thing.

[Claim 3] The surface area of some said fields which some fields of the part belonging to said reflective field have larger permeability than other fields of the part belonging to said reflective field in each of said color filter of plurality and a predetermined number, and have large permeability is a liquid crystal display according to claim 1 characterized by what is defined for said every color filter.

[Claim 4] said color filter which has permeability with some larger fields of the part belonging to said reflective field than other fields of the part belonging to said reflective field -- the liquid crystal display according to claim 1 characterized by what it is and two or more some of the fields which have large permeability are prepared for.

[Claim 5] In each of said color filter of plurality and a predetermined number, some fields of the part belonging to said reflective field Two or more some of the fields which have larger permeability than other fields of the part belonging to said reflective field, and have large permeability are prepared, and it sets between said color filters of said plurality and said predetermined number. The liquid crystal display according to claim 1 with which the sum total of the surface area of some said fields which have large permeability is substantially characterized by the equal thing.

[Claim 6] The sum total of the surface area of some said fields which two or more some of the fields which some fields of the part belonging to said reflective field have different permeability from other fields of the part belonging to said reflective field in each of said color filter of plurality and a predetermined number, and have large permeability are prepared, and have large permeability is a liquid crystal display according to claim 1 characterized by what is defined for said every color filter.

[Claim 7] Some [ with the large permeability of the reflective field of said color filter / said ] fields are liquid crystal displays given in six from claim 1 characterized by what it has for surface area which approaches the color triangle of the light to which the color triangle of the light outputted from the reflective field of said color filter layer is outputted from the transparency field of said color filter layer.

[Claim 8] The liquid crystal display of claim 1 to seven publications with which the permeability of some said fields which have large permeability is characterized by what is substantially been "1" in a light field.

[Claim 9] The light source prepared in the 1st layer, and the 1st polarization means formed in the 2nd layer, The reflective means formed in the 3rd layer, and the liquid crystal layer prepared in the 4th layer, It has the 2nd polarization means which is formed in the 5th layer and formed in the color filter layer which forms the pixel field corresponding to one pixel, and the 6th layer. Said color filter layer It has a reflective field concerning the display in reflective mode, and a transparency field concerning the display of the transparent mode. Said reflective means It has opening and the opening is formed in the location

which counters said transparency field of said color filter layer through said liquid crystal layer. Said color filter layer Two or more color filters of a different wavelength pass band are arranged superficially, and it is formed. Each of two or more of the color filters Have a part belonging to said reflective field, and a part belonging to said transparency field, and some fields of the part belonging to said reflective field in said at least one color filter The liquid crystal display characterized by what it has the wavelength pass band of the range which has different permeability from other fields of the part belonging to said reflective field, and was appointed beforehand for.

[Claim 10] It is the liquid crystal display according to claim 9 which some fields of the part belonging to said reflective field have the wavelength pass band of different permeability from other fields of the part belonging to said reflective field, and the range appointed beforehand in each of said color filter of plurality and a predetermined number, and is characterized by what some of the permeability and wavelength pass bands of a field are appointed for for said every color filter.

[Claim 11] The liquid crystal display according to claim 10 with which surface area of some said fields which have the wavelength pass band of different permeability and the range appointed beforehand in between said color filters of said plurality and said predetermined number is substantially characterized by the equal thing.

[Claim 12] The surface area of some said fields which have the wavelength pass band of different permeability and the range appointed beforehand is a liquid crystal display according to claim 10 characterized by what is defined for said every color filter.

[Claim 13] said color filter which has the wavelength pass band of the range which has the permeability in which some fields of the part belonging to said reflective field differ from other fields of the part belonging to said reflective field, and was appointed beforehand -- the liquid crystal display according to claim 9 characterized by what two or more some of the fields which are and have the wavelength pass band of different permeability and the range appointed beforehand are prepared for.

[Claim 14] In each of said color filter of plurality and a predetermined number, some fields of the part belonging to said reflective field It has the wavelength pass band of different permeability from other fields of the part belonging to said reflective field, and the range appointed beforehand. And it is the liquid crystal display according to claim 9 which two or more some of the fields which have the wavelength pass band of different permeability and the range appointed beforehand are prepared, and is characterized by what some of the permeability and wavelength pass bands of a field are appointed for for said every color filter.

[Claim 15] The liquid crystal display according to claim 14 with which the sum total of the surface area of some said fields which have the wavelength pass band of different permeability and the range appointed beforehand in between said color filters of said plurality and said predetermined number is substantially characterized by the equal thing.

[Claim 16] The sum total of the surface area of some said fields which have the wavelength pass band of different permeability and the range appointed beforehand is a liquid crystal display according to claim 14 characterized by what is defined for said every color filter.

[Claim 17] Said some of fields which have the wavelength pass band of different permeability and the range appointed beforehand in the reflective field of said color filter are liquid crystal displays given in 16 from claim 9 characterized by what it has for permeability and a wavelength pass band which approach the color triangle of the light to which the color triangle of the light outputted from the reflective field of said color filter layer is outputted from the transparency field of said color filter layer.

[Claim 18] said color filter which has the wavelength pass band which has the permeability in which some fields of the part belonging to said reflective field differ from other fields of the part belonging to said reflective field, and was appointed beforehand -- a liquid crystal display given in 17 from claim 9 characterized by what it is and some of the fields have larger permeability than other fields for.

[Claim 19] The liquid crystal display according to claim 8 characterized by what said some of fields which have large permeability are used as opening for.

#### [Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention relates to the transfective type liquid crystal display in which the display by reflective mode and the display by the transparent mode are possible.

[0002]

[Description of the Prior Art] From the former, the liquid crystal with a back light using the high reflective liquid crystal using outdoor daylight and the transfective reflective film with the property



which carries out one half reflection of the light, and carries out one half transparency is widely used with the monochrome liquid crystal display.

[0003] On the other hand, with the color liquid crystal display, the transparency mold liquid crystal using a back light is widely used from the former.

[0004] It has increased, also when using the high reflective liquid crystal using outdoor daylight centering on a pocket type in a color liquid crystal display in recent years.

[0005] Generally, in a color liquid crystal display, three color filters called the color filter which penetrates the light of Red (red), the color filter which penetrates the light of Green (green), and the color filter which penetrates the light of Blue (blue) are arranged side by side in 1 pixel, for example.

[0006] For this reason, in a color liquid crystal display, the amount of transparency of light drops to 1/3 compared with a monochrome liquid crystal display.

[0007] So, in a color liquid crystal display, an equipment configuration with higher permeability and a higher reflection factor is needed compared with a monochrome liquid crystal display.

[0008] Moreover, with a monochrome liquid crystal display, the configuration which improves the coloring by the transfective reflective film which seldom became a problem, and a contrast fall is needed with a color liquid crystal display.

[0009] Then, the color liquid crystal display (transfective liquid crystal display) which does not use the transfective reflective film used from recent years and the former appeared.

[0010] Drawing 12 is the sectional view of the conventional transfective liquid crystal display. it is shown in drawing 12 -- as -- this conventional transfective liquid crystal display -- the 1st layer -- the color filter layer 51 is formed in the liquid crystal layer 52 and the 5th layer, and it comes to form a polarizing plate 50 in the 6th layer in a reflecting plate 53 and the 4th layer in a back light 55 and the 2nd layer at a polarizing plate 54 and the 3rd layer. In addition, drawing 12 shows the transfective liquid crystal display corresponding to 1 pixel.

[0011] This transfective liquid crystal display has the reflective field r concerning the display in reflective mode, and the transparency field t concerning the display of the transparent mode.

[0012] And opening 56 is formed in the transparency field t of the reflecting plate 53 which carries out total reflection of the light.

[0013] Thus, with constituting, while indicating reflective mode bright, the visibility of a display of the transparent mode is raised.

[0014] Thus, the transfective liquid crystal display (it is hereafter called "the 1st conventional technique"), \*\*\*\*\* which were indicated by JP,11-52366,A as other examples of the transfective liquid crystal display which raises the visibility of a display of the transparent mode while forming opening 56 in some reflecting plates 53 and indicating reflective mode bright.

[0015] However, with the transfective liquid crystal display and the 1st conventional technique which are shown in drawing 12, the following problems arise in reflective mode.

[0016] That is, since light will pass along the color filter layer 51 twice by the time it is reflected with a reflecting plate 53 and it comes out ahead, there is more absorption of light than the transparent mode.

[0017] Therefore, reflective mode differed in the thickness of the color displayed from the transparent mode, and it had the problem to color reproduction nature.

[0018] In order to solve this problem, there is the conventional transfective liquid crystal display shown below.

[0019] For example, in the transfective liquid crystal display (it is hereafter called "the 2nd conventional technique") currently indicated by JP,2000-267077,A, arrangement formation of the 1st color filter and 2nd color filter is carried out on both sides of the reflecting layer equipped with the slit.

[0020] Moreover, for example, with the transfective liquid crystal display (it is hereafter called "the 3rd conventional technique") currently indicated by JP,2000-298271,A, thickness of the color filter layer of a reflective field is set to 1/2 of a transparency field.

[0021] Moreover, for example, with the transfective liquid crystal display (it is hereafter called "the 4th conventional technique") currently indicated by JP,11-183892,A, the reflecting plate of an area narrower than a transfective reflecting plate was formed on the transfective reflecting plate, and the color filter is further prepared on it.

[0022] And opening is prepared in the color filter of the field which counters a reflecting plate, and the brightness in reflective mode is made to improve.

[0023]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] However, with the 2nd conventional technique, the color filter was [ of the conventional transfective liquid crystal display of drawing 12 / 2 double ] necessary, and it had the problem in cost or the manufacture approach.

[0024] Moreover, generally it is thought like the 3rd conventional technique that it is difficult to control the thickness of a color filter layer finely.

[0025] Moreover, with the 4th conventional technique, two reflecting plates of a transfective reflecting plate and a reflecting plate are needed, and since the part which the light of a color filter passes uses the transfective reflecting plate, it cannot solve the problem from the former called the coloring and the contrast fall by the transfective reflecting plate.

[0026] Now, in the conventional transfective liquid crystal display, there are also the following problems from a viewpoint different from the above.

[0027] the spectral characteristic of a back light, the spectral characteristic of general outdoor daylight, such as the daylight, and \*\* -- it differs greatly.

[0028] In the combination of a back light and a color filter, it is designed by all transparency liquid crystal displays so that color reproduction nature may become good.

[0029] However, in the conventional transfective liquid crystal display, since the difference between a back light and general outdoor daylight is not taken into consideration, the problem that the tints of the color displayed in the transparent mode and reflective mode differ arises.

[0030] Like the 2nd conventional technique, it is difficult two to adjust the difference in this tint by the approach using a color filter, and the approach of setting thickness of a color filter to 1/2 like the 3rd conventional technique.

[0031] Then, this invention can reduce cost as much as possible, and can make comparable thickness of the color displayed by reflective mode and the transparent mode though it makes it possible to be able to manufacture simply, moreover can adjust the difference in the tint of the color displayed in the transparent mode and reflective mode, and aims at offering the transfective type liquid crystal display to which color enhancement and contrast are not reduced.

[0032]

[Means for Solving the Problem] The light source prepared in the 1st layer in the liquid crystal display concerning this invention, and the 1st polarization means formed in the 2nd layer, The reflective means formed in the 3rd layer, and the liquid crystal layer prepared in the 4th layer, It has the 2nd polarization means which is formed in the 5th layer and formed in the color filter layer corresponding to 1 pixel, and the 6th layer. A color filter layer It has a reflective field concerning the display in reflective mode, and a transparency field concerning the display of the transparent mode. A reflective means It has opening and the opening is formed in the location which counters the transparency field of a color filter layer through a liquid crystal layer. A color filter layer Two or more color filters of a different wavelength pass band are arranged superficially, and it is formed. Each of two or more of the color filters Having a part belonging to a reflective field, and a part belonging to a transparency field, in at least one color filter, some fields of the part belonging to a reflective field have larger permeability than other fields of the part belonging to a reflective field.

[0033] By this configuration, in case outdoor daylight passes a color filter in reflective mode, a part of outdoor daylight passes through some fields which have the large permeability T.

[0034] For this reason, the absorption of light in reflective mode can be controlled, and the brightness in reflective mode can improve, and thickness of a color can be made comparable by reflective mode and the transparent mode.

[0035] Moreover, in a color filter, the color-balance in reflective mode can be adjusted by adjusting the surface area of some fields which have the large permeability T, or preparing the color filter which does not have some fields which have the large permeability T.

[0036] Consequently, when the tint of the color displayed by reflective mode and the transparent mode is different, the difference in the tint can be adjusted.

[0037] Moreover, since the effectiveness which permeability T described above to the color filter with the simple configuration which prepared some [ large ] fields has been acquired, cost can be reduced as much as possible, and it can manufacture simply.

[0038] Moreover, since the transfective type liquid crystal display is constituted without preparing the transfective reflective film (transfective reflecting plate), un-arranging [ which it is called the coloring and the contrast fall by the transfective reflective film (transfective reflecting plate) ] is canceled.

[0039] Consequently, the transfective type liquid crystal display to which color enhancement and contrast are not reduced can be offered.

[0040] The light source prepared in the 1st layer in the liquid crystal display concerning this invention, and the 1st polarization means formed in the 2nd layer, The reflective means formed in the 3rd layer, and the liquid crystal layer prepared in the 4th layer, It has the 2nd polarization means which is formed in the 5th layer and formed in the color filter layer which forms the pixel field corresponding to one pixel, and

the 6th layer. A color filter layer It has a reflective field concerning the display in reflective mode, and a transparency field concerning the display of the transparent mode. A reflective means It has opening and the opening is formed in the location which counters the transparency field of a color filter layer through a liquid crystal layer. A color filter layer Two or more color filters of a different wavelength pass band are arranged superficially, and it is formed. Each of two or more of the color filters It has the wavelength pass band of the range which it has a part belonging to a reflective field, and a part belonging to a transparency field, and some fields of the part belonging to a reflective field have different permeability from other fields of the part belonging to a reflective field in at least one color filter, and was appointed beforehand.

[0041] The color-balance in reflective mode can be adjusted by adjusting some of transmission T and wavelength pass bands of a field of the part belonging to the reflective field of a color filter by this configuration.

[0042] Moreover, in a color filter, the color-balance in reflective mode can also be adjusted by adjusting the surface area of some fields which have the wavelength pass band of different permeability T and the range appointed beforehand, or preparing the color filter which does not have some fields which have the wavelength pass band of different permeability T and the range appointed beforehand.

[0043] Since a color-balance can be adjusted as mentioned above, when the tint of the color displayed by reflective mode and the transparent mode is different, the difference in the tint can be adjusted.

[0044] Moreover, the wave showing the permeability T of some the fields can be adjusted by adjusting some of permeability T and wavelength pass bands of a field of the part belonging to the reflective field of a color filter.

[0045] Thereby, the spectral distribution in reflective mode are finely controllable. For this reason, the permeability T of some fields of the part belonging to the reflective field of a color filter is fixed in a light field, and the spectral distribution in reflective mode can be brought more close to the spectral distribution of the transparent mode as compared with the case where the wave showing the permeability T of some those fields cannot be adjusted.

[0046] Consequently, thickness of a color can be made comparable by reflective mode and the transparent mode.

[0047] Moreover, since the above-mentioned effectiveness has been acquired with the simple configuration which prepared some fields which have the wavelength pass band of permeability T which is different in a color filter, and the range appointed beforehand, cost can be reduced as much as possible, and it can manufacture simply.

[0048] Moreover, since the transflective type liquid crystal display is constituted without preparing the transflective reflective film (transflective reflecting plate), un-arranging [ which it is called the coloring and the contrast fall by the transflective reflective film (transflective reflecting plate) ] is canceled.

[0049] Consequently, the transflective type liquid crystal display to which color enhancement and contrast are not reduced can be offered.

[0050] In addition, the gestalt of operation explains the above-mentioned permeability T.

[0051]

[Embodiment of the Invention] The light source prepared in the 1st layer in a liquid crystal display according to claim 1, and the 1st polarization means formed in the 2nd layer, The reflective means formed in the 3rd layer, and the liquid crystal layer prepared in the 4th layer, It has the 2nd polarization means which is formed in the 5th layer and formed in the color filter layer corresponding to 1 pixel, and the 6th layer. A color filter layer It has a reflective field concerning the display in reflective mode, and a transparency field concerning the display of the transparent mode. A reflective means It has opening and the opening is formed in the location which counters the transparency field of a color filter layer through a liquid crystal layer. A color filter layer Two or more color filters of a different wavelength pass band are arranged superficially, and it is formed. Each of two or more of the color filters Having a part belonging to a reflective field, and a part belonging to a transparency field, in at least one color filter, some fields of the part belonging to a reflective field have larger permeability than other fields of the part belonging to a reflective field.

[0052] By this configuration, in case outdoor daylight passes a color filter in reflective mode, a part of outdoor daylight passes through some fields which have large permeability.

[0053] For this reason, the absorption of light in reflective mode can be controlled, and the brightness in reflective mode can improve, and thickness of a color can be made comparable by reflective mode and the transparent mode.

[0054] Moreover, in a color filter, the color-balance in reflective mode can be adjusted by adjusting the surface area of some fields which have large permeability, or preparing the color filter which does not

have some fields which have large permeability.

[0055] Consequently, when the tint of the color displayed by reflective mode and the transparent mode is different, the difference in the tint can be adjusted.

[0056] Moreover, since the above-mentioned effectiveness has been acquired with the simple configuration which established some [ with large permeability ] fields in the color filter, cost can be reduced as much as possible, and it can manufacture simply.

[0057] Moreover, since the transfective type liquid crystal display is constituted without preparing the transfective reflective film (transfective reflecting plate), un-arranging [ which it is called the coloring and the contrast fall by the transfective reflective film (transfective reflecting plate) ] is canceled.

[0058] Consequently, the transfective type liquid crystal display to which color enhancement and contrast are not reduced can be offered.

[0059] Some fields of the part which belongs to a reflective field in each of the color filter of plurality and a predetermined number in a liquid crystal display according to claim 2 have the substantially equal surface area of some fields which have larger permeability than other fields of the part belonging to a reflective field, and have large permeability in between the color filters of plurality and a predetermined number.

[0060] By this configuration, manufacture can be simply done in between the color filters of plurality and a predetermined number as compared with the case where the surface area of some fields which have large permeability is changed.

[0061] Moreover, in two or more color filters, thickness of a color can be made comparable by reflective mode and the transparent mode by preparing some fields which have large permeability in two or more color filters which have a different wavelength pass band.

[0062] In a liquid crystal display according to claim 3, the surface area of some fields which some fields of the part belonging to a reflective field have larger permeability than other fields of the part belonging to a reflective field, and have large permeability is defined for every color filter in each of the color filter of plurality and a predetermined number.

[0063] This configuration can adjust the surface area of some fields which have large permeability in each of two or more color filters.

[0064] Moreover, while preparing some fields which have large permeability only in the color filter of a predetermined number, the color filter which does not have some fields which have large permeability can be prepared.

[0065] The color-balance in reflective mode can be adjusted as mentioned above. And as compared with the case where establish some fields which have big permeability only in one color filter, adjust the surface area to it, and a color-balance is adjusted to it since some fields which have large permeability were established in each of the color filter of plurality and a predetermined number, the degree of freedom of adjustment of a color-balance becomes large.

[0066] the color filter which has permeability with some larger fields of the part belonging to a reflective field than other fields of the part belonging to a reflective field in a liquid crystal display according to claim 4 -- it is and two or more some of the fields which have large permeability are prepared.

[0067] Since two or more some fields which have large permeability in one color filter are prepared by this configuration, the count of passage of the outdoor daylight to some fields which have large permeability in reflective mode can be equalized.

[0068] Consequently, when the include angle seen when human being looks at the display by the liquid crystal display is changed, change of the color which human being senses can be controlled as much as possible.

[0069] Two or more some of the fields which some fields of the part belonging to a reflective field have larger permeability than other fields of the part belonging to a reflective field in each of the color filter of plurality and a predetermined number in a liquid crystal display according to claim 5, and have large permeability are prepared, and its sum total of the surface area of some fields which have large permeability is substantially equal in between the color filters of plurality and a predetermined number.

[0070] By this configuration, manufacture can be simply done in between the color filters of plurality and a predetermined number as compared with the case where the sum total of the surface area of some fields which have large permeability is changed.

[0071] Moreover, in two or more color filters, thickness of a color can be made comparable by reflective mode and the transparent mode by establishing two or more some fields which have large permeability in each of two or more color filters which has a different wavelength pass band.

[0072] Moreover, since two or more some fields which have large permeability are established in each of a color filter, in reflective mode, the count of passage of the outdoor daylight to some fields which have large

permeability can be equalized.

[0073] Consequently, when the include angle seen when human being looks at the display by the liquid crystal display is changed, change of the color which human being senses can be controlled as much as possible.

[0074] In addition, since two or more some fields which have large permeability are established in each of two or more color filters which has a different wavelength pass band, two or more some fields which have large permeability only in one color filter are prepared, and change of the color which human being when changing the include angle to see senses can be controlled more as compared with the case where some one fields which have large permeability in other color filters are prepared.

[0075] In a liquid crystal display according to claim 6, in each of the color filter of plurality and a predetermined number, two or more some of the fields which some fields of the part belonging to a reflective field have different permeability from other fields of the part belonging to a reflective field, and have large permeability are prepared, and the sum total of the surface area of some fields which have large permeability is defined for every color filter.

[0076] This configuration can adjust the sum total of the surface area of some [ two or more ] fields which have large permeability in each of two or more color filters.

[0077] Moreover, while preparing some fields which have large permeability only in the color filter of a predetermined number, the color filter which does not have some fields which have large permeability can be prepared.

[0078] The color-balance in reflective mode can be adjusted as mentioned above. And as compared with the case where establish some [ two or more ] fields which have big permeability only in one color filter, adjust the sum total of the surface area to it, and a color-balance is adjusted to it since some [ two or more ] fields which have large permeability were established in each of the color filter of plurality and a predetermined number, the degree of freedom of adjustment of a color-balance becomes large.

[0079] Moreover, since two or more some fields which have large permeability are established in each of a color filter, in reflective mode, the count of passage of the outdoor daylight to some fields which have large permeability can be equalized.

[0080] Consequently, when the include angle seen when human being looks at the display by the liquid crystal display is changed, change of the color which human being senses can be controlled as much as possible.

[0081] In addition, since two or more some fields which have large permeability are established in each of two or more color filters which has a different wavelength pass band, two or more some fields which have large permeability only in one color filter are prepared, and change of the color which human being when changing the include angle to see senses can be controlled more as compared with the case where some one fields which have large permeability in other color filters are prepared.

[0082] In a liquid crystal display according to claim 7, some [ with the large permeability of the reflective field of a color filter ] fields have surface area which approaches the color triangle of the light to which the color triangle of the light outputted from the reflective field of a color filter layer is outputted from the transparency field of a color filter layer.

[0083] By this configuration, the tint of the color displayed in the transparent mode and reflective mode can be made comparable.

[0084] The permeability of some fields which have large permeability in a liquid crystal display according to claim 8 is "1" substantially in a light field.

[0085] The absorption of light in reflective mode is controlled more by this configuration, and the brightness in reflective mode improves more, and the effectiveness that thickness of a color can be made comparable is more effectively demonstrated by reflective mode and the transparent mode.

[0086] Moreover, some fields which have large permeability are colored and manufacture becomes easy compared with the case where the permeability is made smaller than substantial "1."

[0087] The light source prepared in the 1st layer in a liquid crystal display according to claim 9, and the 1st polarization means formed in the 2nd layer, The reflective means formed in the 3rd layer, and the liquid crystal layer prepared in the 4th layer, It has the 2nd polarization means which is formed in the 5th layer and formed in the color filter layer which forms the pixel field corresponding to one pixel, and the 6th layer. A color filter layer It has a reflective field concerning the display in reflective mode, and a transparency field concerning the display of the transparent mode. A reflective means It has opening and the opening is formed in the location which counters the transparency field of a color filter layer through a liquid crystal layer. A color filter layer Two or more color filters of a different wavelength pass band are arranged superficially, and it is formed. Each of two or more of the color filters It has the wavelength pass band of the range which it has a part belonging to a reflective field, and a part belonging to a



transparency field, and some fields of the part belonging to a reflective field have different permeability from other fields of the part belonging to a reflective field in at least one color filter, and was appointed beforehand.

[0088] The color-balance in reflective mode can be adjusted by adjusting some of transmission and wavelength pass bands of a field of the part belonging to the reflective field of a color filter by this configuration.

[0089] Moreover, in a color filter, the color-balance in reflective mode can also be adjusted by adjusting the surface area of some fields which have the wavelength pass band of different permeability and the range appointed beforehand, or preparing the color filter which does not have some fields which have the wavelength pass band of different permeability and the range appointed beforehand.

[0090] Since a color-balance can be adjusted as mentioned above, when the tint of the color displayed by reflective mode and the transparent mode is different, the difference in the tint can be adjusted.

[0091] Moreover, the wave showing the permeability of some the fields can be adjusted by adjusting some of permeability and wavelength pass bands of a field of the part belonging to the reflective field of a color filter.

[0092] Thereby, the spectral distribution in reflective mode are finely controllable. For this reason, the permeability of some fields of the part belonging to the reflective field of a color filter is fixed in a light field, and can bring the spectral distribution in reflective mode close to the spectral distribution of the transparent mode more as compared with the case where the wave showing the permeability of some those fields cannot be adjusted.

[0093] Consequently, thickness of a color can be made comparable by reflective mode and the transparent mode.

[0094] Moreover, since the above-mentioned effectiveness has been acquired with the simple configuration which prepared some fields which have the wavelength pass band of permeability which is different in a color filter, and the range appointed beforehand, cost can be reduced as much as possible, and it can manufacture simply.

[0095] Moreover, since the transreflective type liquid crystal display is constituted without preparing the transreflective reflective film (transreflective reflecting plate), un-arranging [ which it is called the coloring and the contrast fall by the transreflective reflective film (transreflective reflecting plate) ] is canceled.

[0096] Consequently, the transreflective type liquid crystal display to which color enhancement and contrast are not reduced can be offered.

[0097] In a liquid crystal display according to claim 10, in each of the color filter of plurality and a predetermined number, some fields of the part belonging to a reflective field have the wavelength pass band of different permeability from other fields of the part belonging to a reflective field, and the range appointed beforehand, and some of the permeability and wavelength pass bands of a field are appointed for every color filter.

[0098] This configuration can adjust some of permeability and wavelength pass bands of a field of a part belonging to a reflective field in each of two or more color filters.

[0099] Thus, the color-balance in reflective mode can be adjusted. And since some fields which have the wavelength pass band of different permeability and the range appointed beforehand were established in each of the color filter of plurality and a predetermined number, as compared with the case where establish some fields which have the wavelength pass band of different permeability and the range appointed beforehand only in one color filter, and a color-balance is adjusted to it, the degree of freedom of adjustment of a color-balance becomes large.

[0100] Moreover, in each of two or more color filters, since the spectral distribution in reflective mode are finely controllable, in two or more color filters, the spectral distribution in reflective mode and the spectral distribution of the transparent mode can be brought close.

[0101] Consequently, in two or more color filters, thickness of a color can be made comparable by reflective mode and the transparent mode.

[0102] The surface area of some fields which have the wavelength pass band of different permeability and the range appointed beforehand in between the color filters of plurality and a predetermined number in a liquid crystal display according to claim 11 is substantially equal.

[0103] By this configuration, manufacture can be simply done in between the color filters of plurality and a predetermined number as compared with the case where the surface area of some fields which have the wavelength pass band of different permeability and the range appointed beforehand is changed.

[0104] Moreover, in two or more color filters, by having fixed to constant value the surface area of some fields which have the wavelength pass band of different permeability and the range appointed beforehand, since one parameter at the time of adjusting a color-balance decreases, a color-balance can be adjusted

simply.

[0105] In a liquid crystal display according to claim 12, the surface area of some fields which have the wavelength pass band of different permeability and the range appointed beforehand is defined for every color filter.

[0106] The surface area of some fields which have the wavelength pass band of different permeability and the range appointed beforehand in each of two or more color filters by this configuration can be adjusted.

[0107] Moreover, while preparing some fields which have the wavelength pass band of permeability which is different only in the color filter of a predetermined number, and the range appointed beforehand, the color filter which does not have some fields which have the wavelength pass band of different permeability and the range appointed beforehand can be prepared.

[0108] The color-balance in reflective mode can be adjusted as mentioned above. And as compared with the case where establish some fields which have the wavelength pass band of different permeability and the range appointed beforehand only in one color filter, adjust the surface area to it, and a color-balance is adjusted to it since some fields which have the wavelength pass band of different permeability and the range appointed beforehand were established in each of the color filter of plurality and a predetermined number, the degree of freedom of adjustment of a color-balance becomes large.

[0109] the color filter which has the wavelength pass band of the range which has the permeability in which some fields of the part belonging to a reflective field differ from other fields of the part belonging to a reflective field in a liquid crystal display according to claim 13, and was appointed beforehand -- two or more some of the fields which are and have the wavelength pass band of different permeability and the range appointed beforehand are prepared.

[0110] Since two or more some fields which have the wavelength pass band of permeability which is different in one color filter, and the range appointed beforehand by this configuration are prepared, in reflective mode, the count of passage of the outdoor daylight to some fields which have the wavelength pass band of different permeability and the range appointed beforehand can be equalized.

[0111] Consequently, when the include angle seen when human being looks at the display by the liquid crystal display is changed, change of the color which human being senses can be controlled as much as possible.

[0112] In a liquid crystal display according to claim 14, in each of the color filter of plurality and a predetermined number, two or more some of the fields which some fields of the part belonging to a reflective field have the wavelength pass band of different permeability from other fields of the part belonging to a reflective field and the range appointed beforehand, and have the wavelength pass band of different permeability and the range appointed beforehand are prepared, and some of the permeability and wavelength pass bands of a field are appointed for every color filter.

[0113] This configuration can adjust some of permeability and wavelength pass bands of a field of a part belonging to a reflective field in each of two or more color filters.

[0114] Thus, the color-balance in reflective mode can be adjusted. And since some fields which have the wavelength pass band of different permeability and the range appointed beforehand were established in each of the color filter of plurality and a predetermined number, as compared with the case where establish some fields which have the wavelength pass band of different permeability and the range appointed beforehand only in one color filter, and a color-balance is adjusted to it, the degree of freedom of adjustment of a color-balance becomes large.

[0115] Moreover, in each of two or more color filters, since the spectral distribution in reflective mode are finely controllable, in two or more color filters, the spectral distribution in reflective mode and the spectral distribution of the transparent mode can be brought close.

[0116] Consequently, in two or more color filters, thickness of a color can be made comparable by reflective mode and the transparent mode.

[0117] Moreover, since two or more some fields which have the wavelength pass band of different permeability and the range appointed beforehand are established in each of a color filter, in reflective mode, the count of passage of the outdoor daylight to some fields which have the wavelength pass band of different permeability and the range appointed beforehand can be equalized.

[0118] Consequently, when the include angle seen when human being looks at the display by the liquid crystal display is changed, change of the color which human being senses can be controlled as much as possible.

[0119] In addition, since two or more some fields which have the wavelength pass band of different permeability and the range appointed beforehand are established in each of two or more color filters which has a different wavelength pass band, Two or more some fields which have the wavelength pass band of permeability which is different only in one color filter, and the range appointed beforehand are

prepared. Change of the color which human being when changing the include angle to see into other color filters as compared with the case where some one fields which have the wavelength pass band of different permeability and the range appointed beforehand are prepared senses can be controlled more.

[0120] The sum total of the surface area of some fields which have the wavelength pass band of different permeability and the range appointed beforehand in between the color filters of plurality and a predetermined number in a liquid crystal display according to claim 15 is substantially equal.

[0121] By this configuration, manufacture can be simply done in between the color filters of plurality and a predetermined number as compared with the case where the sum total of the surface area of some fields which have the wavelength pass band of different permeability and the range appointed beforehand is changed.

[0122] Moreover, in two or more color filters, by having fixed to constant value the sum total of the surface area of some fields which have the wavelength pass band of different permeability and the range appointed beforehand, since one parameter at the time of adjusting a color-balance decreases, a color-balance can be adjusted simply.

[0123] In a liquid crystal display according to claim 16, the sum total of the surface area of some fields which have the wavelength pass band of different permeability and the range appointed beforehand is defined for every color filter.

[0124] The sum total of the surface area of some [ two or more ] fields which have the wavelength pass band of different permeability and the range appointed beforehand in each of two or more color filters by this configuration can be adjusted.

[0125] Moreover, while preparing some fields which have the wavelength pass band of permeability which is different only in the color filter of a predetermined number, and the range appointed beforehand, the color filter which does not have some fields which have the wavelength pass band of different permeability and the range appointed beforehand can be prepared.

[0126] The color-balance in reflective mode can be adjusted as mentioned above. And as compared with the case where establish some fields which have the wavelength pass band of different permeability and the range appointed beforehand only in one color filter, adjust the sum total of the surface area to it, and a color-balance is adjusted to it since some fields which have the wavelength pass band of different permeability and the range appointed beforehand were established in each of the color filter of plurality and a predetermined number, the degree of freedom of adjustment of a color-balance becomes large.

[0127] In a liquid crystal display according to claim 17, some fields which have the wavelength pass band of different permeability and the range appointed beforehand have permeability and a wavelength pass band which approach the color triangle of the light to which the color triangle of the light outputted from the reflective field of a color filter layer is outputted from the transparency field of a color filter layer in the reflective field of a color filter.

[0128] By this configuration, the tint of the color displayed in the transparent mode and reflective mode can be made comparable.

[0129] the color filter which has the wavelength pass band which has the permeability in which some fields of the part belonging to a reflective field differ from other fields of the part belonging to a reflective field in a liquid crystal display according to claim 18, and was appointed beforehand -- being, some of the fields have larger permeability than other fields.

[0130] By this configuration, in case outdoor daylight passes a color filter in reflective mode, a part of outdoor daylight passes through some fields which have large permeability.

[0131] For this reason, the absorption of light in reflective mode can be controlled, and the brightness in reflective mode can improve, and thickness of a color can be made comparable by reflective mode and the transparent mode.

[0132] Let some fields which have large permeability be openings in a liquid crystal display according to claim 19.

[0133] Since absorption with a color filter does not take place by this configuration about the light which passes opening, the absorption of light in reflective mode is controlled more, and the brightness in reflective mode improves more, and it is with reflective mode and the transparent mode, and the effectiveness that thickness of a color can be made comparable is demonstrated more effectively.

[0134] Hereafter, the gestalt of operation of this invention is explained with reference to a drawing. The liquid crystal display in the gestalt of operation is a transreflective type liquid crystal display.

[0135] That is, in a bright location, the liquid crystal display in the gestalt of operation functions as a reflective mold using outdoor daylight (reflective mode), and functions as a transparency mold using a back light in a dark location (transparent mode).

[0136] On these specifications, the mode which functions considering the mode which functions as a



reflective mold as "reflective mode", and a call and a transparency mold is called the "transparent mode."  
 [0137] (Gestalt 1 of operation) Drawing 1 is the explanatory view of the structure of the liquid crystal display in the gestalt 1 of operation of this invention. Structural drawing of a liquid crystal display [ in / in drawing 1 (a) / the gestalt 1 of operation ] and drawing 1 (b) are the A-A line sectional views of drawing 1 (a). In addition, drawing 1 (a) is drawing seen from the direction of the arrow head a of drawing 1 (b).

[0138] it is shown in drawing 1 (a) -- as -- this liquid crystal display -- the 1st layer -- a back light 6 -- the 2nd layer -- a polarizing plate 5 -- the 3rd layer -- a reflecting plate 4 -- the color filter layer 2 is formed in the 5th layer, and it comes to form the liquid crystal layer 3 a polarizing plate 1 at the 6th layer in the 4th layer

[0139] And as shown in drawing 1 (a) and (b), the color filter layer 2 has the reflective field r concerning the display by reflective mode, and the transparency field t concerning the display by the transparent mode.

[0140] Moreover, opening 7 is formed in a reflecting plate 4 as shown in drawing 1 (a). The opening 7 is formed in the location which countered the transparency field t of the color filter layer 2 through the liquid crystal layer 3.

[0141] Moreover, as shown in drawing 1 (b), the color filter layer 2 arranges superficially three color filter 2a of a different wavelength pass band, 2b, and 2c, and is formed.

[0142] The color filter layer 2 arranges superficially color filter 2a of Red (red), color filter 2b of Green (green), and color filter 2c of Blue (blue), and, specifically, is formed.

[0143] Here, this color filter layer 2 corresponds to 1 pixel. That is, 1 pixel consists of three color filter 2a and 2bs, and 2c.

[0144] Moreover, three color filter 2a and 2bs, and 2c consist of the same rectangle, and have the same surface area.

[0145] Moreover, as shown in drawing 1 (a), the transparency field 20 is formed in the reflective field r of the color filter layer 2.

[0146] As shown in drawing 1 (b), transparency field 20a is formed in the reflective field r of color filter 2a, transparency field 20b is formed in the reflective field r of color filter 2b, and, more specifically, transparency field 20c is formed in the reflective field r of color filter 2c.

[0147] Three transparency fields 20a, 20b, and 20c consist of the same rectangles, and have the same surface area.

[0148] For example, after making the mask clear glass and applying a coating, color filter 2a which has the transparency fields 20a, 20b, and 20c, 2b, and 2c can be created by removing the mask.

[0149] In addition, on these specifications, as for a "transparency field", the permeability T of a light field says the field of "1" substantially.

[0150] And on these specifications, as for "1", permeability T says [ permeability T ] the range of "0.9" to "1" in general substantially.

[0151] Below, it explains that the permeability T of the transparency fields 20a, 20b, and 20c is "1."

[0152] Here, permeability T is expressed as  $T=I/I_0$ , when optical reinforcement after " $I_0$ " and medium passage is set to "I" for incident light reinforcement.  $0 \leq T \leq 1$  [ therefore, ] -- it comes out.

[0153] Therefore, permeability T# in case light passes the same medium twice becomes the square of T.

[0154] In addition, if permeability T is put in another way, it will be permeability in case light passes a medium once, will be permeability of the medium itself, and will be clearly distinguished from permeability T#.

[0155] Now, in color filter 2a, the permeability T and wavelength pass band of the reflective field r except transparency field 20a are the same as the permeability T of the transparency field t, and a wavelength pass band.

[0156] The permeability T and wavelength pass band of the reflective field r excluding transparency field 20b at color filter 2b are the same as the permeability T of the transparency field t, and a wavelength pass band.

[0157] In color filter 2c, the permeability T and wavelength pass band of the reflective field r except transparency field 20c are the same as the permeability T of the transparency field t, and a wavelength pass band.

[0158] Now, the transparent mode is explained in detail below. As shown in drawing 1 (a), in the transparent mode, the light from a back light 6 passes a polarizing plate 5, opening 7, and the liquid crystal layer 3, they carry out incidence to the transparency field t of the color filter layer 2, and it is left ahead of this equipment from a polarizing plate 1. The permeability T in this case is explained using a drawing.

[0159] Drawing 2 is the explanatory view of the permeability T in the transparent mode of the liquid

crystal display in the gestalt 1 of operation, and shows the relation between the permeability T in the transparent mode, and wavelength.

[0160] In drawing 2, an axis of ordinate shows the permeability T in case light passes through the transparency field t of color filter 2a, 2b, and 2c once, and, as for the axis of abscissa, the wavelength of light is shown.

[0161] Moreover, in drawing 2, arrow-head 2a, 2b, and the curve that 2c shows show the permeability T in case light passes through the transparency field t of color filter 2a, 2b, and 2c once, respectively.

[0162] In other words, arrow-head 2a, 2b, and the curve that 2c shows show the permeability T in case light passes through the field except color filter 2a, 2b, and the transparence fields 20a, 20b, and 20c of 2c once, respectively.

[0163] Furthermore, in other words, arrow-head 2a, 2b, and the curve that 2c shows show the wavelength pass band of the field except color filter 2a, 2b, and the transparence fields 20a, 20b, and 20c of 2c, respectively.

[0164] Thus, color filter 2a, 2b, and 2c have a different wavelength pass band.

[0165] Now, by the transparent mode, in order that the light from a back light 6 may only pass the color filter layer 2 once, as shown in drawing 2, the peak of permeability T is large and has become about about 0.9, so that drawing 1 (a) may show.

[0166] Now, reflective mode is explained in detail below. As shown in drawing 1 (a), in reflective mode, the outdoor daylight which carried out incidence from the front of this equipment to the polarizing plate 1 passes the color filter layer 2, total reflection is carried out with a reflecting plate 4, and again, it passes the color filter layer 2 and leaves it ahead of this equipment from a polarizing plate 1.

[0167] That is, in reflective mode, outdoor daylight passes the color filter layer 2 twice. in this case, a part of outdoor daylight -- the transparence field 20 of the color filter layer 2 -- 1 time -- or it passes twice.

[0168] Thus, in reflective mode, since a part of outdoor daylight passes through the transparence field 20, its brightness can improve and it can make thickness of a color comparable by reflective mode and the transparent mode. This point is explained in detail using a drawing. Drawing 3 is the explanatory view of permeability T# in the reflective mode of the liquid crystal display in the gestalt 1 of operation.

[0169] drawing 3 (a) -- color filter 2a, 2b, and the reflective field r of 2c (transparence field 20a --) 20b and 20c are removed. The related Fig. of permeability T# when light passes twice, and wavelength, and drawing 3 (b) The related Fig. of permeability T# when light passes through color filter 2a, 2b, and the transparence fields 20a, 20b, and 20c of 2c twice, and wavelength, and drawing 3 (c) are color filter 2a, 2b, and the reflective field r of 2c (the transparence fields 20a, 20b, and 20c are included.). the related Fig. of permeability T# when light passes twice, and wavelength -- it comes out.

[0170] In drawing 3, an axis of ordinate shows permeability T# and the axis of abscissa shows the wavelength of light. In drawing 3 (a), arrow-head 2a, 2b, and the curve that 2c shows show permeability T# when light passes through the reflective field r of color filter 2a, 2b, and 2c (except for the transparence fields 20a, 20b, and 20c) twice, respectively.

[0171] Color filter 2a, 2b, and the permeability T of the reflective field r of 2c (except for the transparence fields 20a, 20b, and 20c) are the same as color filter 2a, 2b, and the permeability T of the transparency field t of 2c.

[0172] However, in reflective mode, as shown in drawing 1 (a), since light passes twice, the square of the permeability T is carried out.

[0173] Therefore, as shown in drawing 3 (a), permeability T# of the reflective field r of color filter 2a, 2b, and 2c (except for the transparence fields 20a, 20b, and 20c) becomes smaller than the permeability T in the transparent mode shown in drawing 2.

[0174] Drawing 3 (b) shows permeability T# when light passes through the transparence fields 20a, 20b, and 20c twice.

[0175] Since the permeability T of color filter 2a, 2b, and the transparence fields 20a, 20b, and 20c of 2c is "1" as mentioned above, permeability T# is also set to "1" as shown in drawing 3 (b).

[0176] In drawing 3 (c), arrow-head 2a, 2b, and the curve that 2c shows show permeability T# when light passes through the reflective field r of color filter 2a, 2b, and 2c (the transparence fields 20a, 20b, and 20c are included.) twice, respectively.

[0177] The reflective field r and the transparence fields 20a, 20b, and 20c except the transparence fields 20a, 20b, and 20c are not seen separately, but when permeability T# is considered about the whole reflective field r including the transparence fields 20a, 20b, and 20c, permeability T# of drawing 3 (a), permeability T# of drawing 3 (b), and \*\* are compounded, and it comes to be shown in drawing 3 (c).

[0178] That is, by establishing the transparence fields 20a, 20b, and 20c in color filter 2a, 2b, and 2c, permeability T# is compounded, and as shown in drawing 3 (c), permeability T# in reflective mode

becomes larger than permeability  $T\#$  of the reflective field  $r$  (except for the transparence fields 20a, 20b, and 20c) of drawing 3 (a).

[0179] For this reason, as shown in drawing 3 (c), the wave showing permeability  $T\#$  in each color filter 2a, 2b, and the reflective mode of 2c approaches the wave showing each color filter 2a shown in drawing 2, 2b, and the permeability  $T$  in the transparent mode of 2c.

[0180] Consequently, thickness of a color can be made comparable by reflective mode and the transparent mode.

[0181] Now, with the gestalt of this operation, the transparence fields 20a, 20b, and 20c have the larger permeability  $T$  than the reflective field  $r$  except the transparence fields 20a, 20b, and 20c in color filter 2a, 2b, and 2c as mentioned above.

[0182] For this reason, in case outdoor daylight passes color filter 2a, 2b, and 2c in reflective mode, a part of outdoor daylight passes through the transparence fields 20a, 20b, and 20c which have the large permeability  $T$ .

[0183] Therefore, the absorption of light in reflective mode can be controlled, and the brightness in reflective mode can improve, and thickness of a color can be made comparable by reflective mode and the transparent mode.

[0184] In addition, since the transparence fields 20a, 20b, and 20c which have the large permeability  $T$  are established in all of 3 color-filter 2a, 2bs, and 2c, in all of 3 color-filter 2a, 2bs, and 2c, thickness of a color can be made comparable by reflective mode and the transparent mode.

[0185] Moreover, with the gestalt of this operation, since the above-mentioned effectiveness has been acquired with the simple configuration in which permeability  $T$  established the large transparence fields 20a, 20b, and 20c in color filter 2a, 2b, and 2c, cost can be reduced as much as possible, and it can manufacture simply.

[0186] Moreover, since the transfective type liquid crystal display is constituted from a gestalt of this operation, without preparing the transfective reflective film (transfective reflecting plate), un-arranging [ which it is called the coloring and the contrast fall by the transfective reflective film (transfective reflecting plate) ] is canceled.

[0187] Consequently, the transfective type liquid crystal display to which color enhancement and contrast are not reduced can be offered.

[0188] Here, with the gestalt of this operation, the permeability  $T$  of the transparence fields 20a, 20b, and 20c is "1" substantially especially in a light field.

[0189] For this reason, the absorption of light in reflective mode is controlled more, and the brightness in reflective mode improves more, and the effectiveness that it can carry out comparable [ of the thickness of a color ] is more effectively demonstrated by reflective mode and the transparent mode.

[0190] Moreover, the transparence fields 20a, 20b, and 20c are colored, and manufacture becomes easy compared with the case where the permeability  $T$  is made smaller than substantial "1."

[0191] In addition, above, although the transparence fields 20a, 20b, and 20c were formed in color filter 2a, 2b, and 2c, opening can also be formed in color filter 2a, 2b, and 2c instead of the transparence fields 20a, 20b, and 20c.

[0192] In this case, since absorption by color filter 2a, 2b, and 2c does not take place at all about the light which passes opening, the absorption of light in reflective mode is controlled more, and the brightness in reflective mode improves more, and it is with reflective mode and the transparent mode, and the effectiveness that thickness of a color can be made comparable is demonstrated more effectively.

[0193] (Gestalt 2 of operation) Drawing 4 is the explanatory view of the structure of the liquid crystal display in the gestalt 2 of operation of this invention. Structural drawing of a liquid crystal display [ in / in drawing 4 (a) / the gestalt 2 of operation ] and drawing 4 (b) are the B-B line sectional views of drawing 4 (a). In addition, drawing 4 (a) is drawing seen from the direction of the arrow head a of drawing 4 (b). In addition, in drawing 4, the sign same about the same part as drawing 1 is attached, and explanation is omitted suitably.

[0194] As shown in drawing 4 (a) and (b), the liquid crystal display in the gestalt 2 of operation is replaced with the color filter layer 2 of drawing 1 (a) and (b), the color filter layer 2 of drawing 4 (a) and (b) is formed in the 5th layer, and other points are the same as that of the liquid crystal display of drawing 1. Hereafter, it explains focusing on a different point from the gestalt 1 of operation.

[0195] As shown in drawing 4 (b), the transparence field 21 is formed in the reflective field  $r$  of the color filter layer 2. In addition, the semantics of a "transparence field" is the same as the gestalt 1 of operation.

[0196] As shown in drawing 4 (b), more specifically, transparence field 21a is formed in the reflective field  $r$  of color filter 2a. Transparence field 21b is formed in the reflective field  $r$  of color filter 2b. In addition, the transparence field is not formed in the reflective field  $r$  of color filter 2c.

[0197] Transparency field 21a and transparency field 21b are rectangles. However, it is that it is \*\*\*\*\* with the surface area of transparency field 21a, and the surface area of transparency field 21b.

[0198] Thus, a color-balance can be adjusted by changing the surface area of the transparency field formed in a color filter, or not forming a transparency field. This point is explained in detail later using a drawing.

[0199] In addition, in color filter 2a of drawing 4 (b), 2b, and 2c, points other than transparency field 21a and 21b are the same as that of color filter 2a of drawing 1 (b), 2b, and 2c.

[0200] Moreover, color filter 2a which has the transparency fields 21a and 21b, and the creation approach of 2b are the same as the creation approach of color filter 2a of the gestalt 1 of operation, 2b, and 2c.

[0201] Now, the transparent mode is explained briefly below. As shown in drawing 4 (a), in the transparent mode, the light from a back light 6 passes a polarizing plate 5, opening 7, and the liquid crystal layer 3, they carry out incidence to the transparency field t of the color filter layer 2, and it is left ahead of this equipment from a polarizing plate 1. Thus, the function of the transparent mode is the same as that of the gestalt 1 of operation.

[0202] Now, a color-balance can be adjusted by changing the surface area of the transparency field formed in a color filter as mentioned above, or not forming a transparency field. This point is explained in detail using a drawing.

[0203] Drawing 5 is the explanatory view of adjustment of the color-balance by the liquid crystal display in the gestalt of this operation. Drawing 5 shows xy chromaticity diagram.

[0204] In drawing 5, the color triangle (continuous line) of RGB shown by the arrow head A1 is a color triangle in the reflective mode when assuming that the transparency fields 21a and 21b are not formed in drawing 4.

[0205] The color triangle (triangle of the continuous line shown by the arrow head A1) in reflective mode can be adjusted by establishing the transparency fields 21a and 21b in color filter 2a and 2b, and adjusting the surface area of the transparency fields 21a and 21b to them like the gestalt of this operation.

[0206] That is, the color-balance (triangle of the continuous line shown by the arrow head A1) in reflective mode can be adjusted by establishing the transparency fields 21a and 21b in color filter 2a and 2b, and adjusting the surface area of the transparency fields 21a and 21b to them.

[0207] Since the transparency field is not formed in color filter 2c, as shown in drawing 5, the top-most vertices of the color triangle corresponding to B (blue) are not moved by drawing 4. Thus, a transparency field is not formed to move the top-most vertices of a color triangle.

[0208] On the other hand, as shown in drawing 5, it is moving by having formed the transparency fields 21a and 21b in color filter 2a and 2b to the top-most vertices of the color triangle corresponding to R (red) and the top-most vertices of the color triangle corresponding to G (green), and \*\*\*\*\*.

[0209] Such motion width of face of the top-most vertices of a color triangle can be adjusted by changing the surface area of a transparency field. If the surface area of a transparency field is large, motion width of face will also become large, and if the surface area of a transparency field is small, motion width of face will also become small.

[0210] Now, with the gestalt of this operation, the color-balance in reflective mode can be adjusted as mentioned above. This can be applied and the difference in the spectral distribution of the light by the back light 6 and general outdoor daylight can be amended. This point is explained in detail.

[0211] Outdoor daylight and spectral distribution with a common light by the back light 6 which consists of LED (light emitting diode), a cold cathode tube, or an EL (electroluminescent) component differ from each other greatly, and color-balances also differ.

[0212] Then, color filter 2a, 2b, and transmission T of 2c (except for the transparency fields 21a and 21b) are made into the transmission which can take a color-balance with a back light 6. That is, it is made color filter 2a, 2b, and the transmission to which a color-balance can take the transmission T of 2c (except for the transparency fields 21a and 21b) by the transparent mode. In addition, the semantics of permeability T is the same as the gestalt 1 of operation.

[0213] And by adjusting the surface area of color filter 2a and the transparency fields 21a and 21b of the reflective field r of 2b, the color triangle in reflective mode adjusts the color-balance in reflective mode so that the color triangle of the transparent mode may be approached. Consequently, the difference in the spectral distribution of the light by the back light 6 and general outdoor daylight can be amended. This point is explained using a drawing.

[0214] In drawing 5, the color triangle (broken line) of RGB shown by the arrow head A2 is a color triangle in the transparent mode in the gestalt of this operation.

[0215] The color triangle (triangle of the continuous line shown by the arrow head A1) in reflective mode can be brought close to the color triangle (triangle of the broken line shown by the arrow head A2) in the

transparent mode by establishing the transparence fields 21a and 21b in color filter 2a and 2b, and adjusting the surface area of the transparence fields 21a and 21b to them like the gestalt of this operation. [0216] Consequently, the difference in the spectral distribution of the light by the back light 6 and general outdoor daylight can be amended, and the tint of the color displayed in the transparent mode and reflective mode can be made comparable.

[0217] Now, with the gestalt of this operation, the surface areas of two transparence fields 21a and 21b differ as mentioned above. On the other hand, the transparence field is not formed in color filter 2c.

[0218] Thus, the color-balance in reflective mode can be adjusted by adjusting the surface area of a transparence field or preparing the color filter which does not have a transparence field.

[0219] And as compared with the case where establish a transparence field only in one color filter, adjust the surface area to it, and a color-balance is adjusted to it since the transparence field was established in each of two or more color filters, the degree of freedom of adjustment of a color-balance becomes large.

[0220] Moreover, with the gestalt of this operation, the color triangle of the light outputted from the reflective field r of the color filter layer 2 can approach the color triangle of the light outputted from the transparency field t of the color filter layer 2 by adjusting the color-balance in reflective mode by adjusting the surface area of a transparence field or preparing the color filter which does not have a transparence field.

[0221] Thereby, the tint of the color displayed in the transparent mode and reflective mode can be made comparable.

[0222] Moreover, with the gestalt of this operation, in color filter 2a which formed the transparence fields 21a and 21b, and 2b, it is with reflective mode and the transparent mode, and thickness of a color can be made comparable.

[0223] Moreover, with the gestalt of this operation, since the above-mentioned effectiveness has been acquired with the simple configuration which formed the transparence fields 20a and 20b where surface areas differ in color filter 2a and 2b, cost can be reduced as much as possible, and it can manufacture simply.

[0224] Moreover, since the transreflective type liquid crystal display is constituted from a gestalt of this operation, without preparing the transreflective reflective film (transreflective reflecting plate), un-arranging [ which it is called the coloring and the contrast fall by the transreflective reflective film (transreflective reflecting plate) ] is canceled.

[0225] Consequently, the transreflective type liquid crystal display to which color enhancement and contrast are not reduced can be offered.

[0226] In addition, color filter 2a can also be formed, and above, although the transparence fields 21a and 21b were formed in color filter 2a and 2b, opening can also be formed in 2b instead of the transparence fields 21a and 21b.

[0227] In this case, since absorption with color filter 2a and 2b does not take place at all about the light which passes opening, in color filter 2a which the absorption of light in reflective mode is controlled more, and the brightness in reflective mode improves more, and has the transparence fields 21a and 21b, and 2b, it is with reflective mode and the transparent mode, and the effectiveness that thickness of a color can be made comparable is demonstrated more effectively.

[0228] Moreover, there may be a color filter which may form a transparence field in any of color filter 2a, 2b, and 2c, and does not form a transparence field. Moreover, the value of the surface area of a transparence field can be determined as arbitration.

[0229] That is, the color filter which forms a transparence field, and the surface area of a transparence field are determined by whether what we do with the color-balance in reflective mode.

[0230] (Gestalt 3 of operation) Drawing 6 is the explanatory view of the structure of the liquid crystal display in the gestalt 3 of operation of this invention. Structural drawing of a liquid crystal display [ in / in drawing 6 (a) / the gestalt 3 of operation ] and drawing 6 (b) are the C-C line sectional views of drawing 6 (a). In addition, drawing 6 (a) is drawing seen from the direction of the arrow head a of drawing 6 (b). In addition, in drawing 6, the sign same about the same part as drawing 1 is attached, and explanation is omitted suitably.

[0231] As shown in drawing 6 (a) and (b), the liquid crystal display in the gestalt 3 of operation is replaced with the color filter layer 2 of drawing 1 (a) and (b), the color filter layer 2 of drawing 6 (a) and (b) is formed in the 5th layer, and other points are the same as that of the liquid crystal display of drawing 1. Hereafter, it explains focusing on a different point from the gestalt 1 of operation.

[0232] As shown in drawing 6 (a) and (b), the transparence field 23 is formed in the reflective field r of the color filter layer 2. In addition, the semantics of a "transparence field" is the same as the gestalt 1 of operation.



[0233] As shown in drawing 6 (b), six transparency field 23a is formed in the reflective field r of color filter 2a, six transparency field 23b is formed in the reflective field r of color filter 2b, and, more specifically, six transparency field 23c is formed in the reflective field r of color filter 2c.

[0234] Six transparency field 23a consists of the same rectangle, and has the same surface area. Six transparency field 23b consists of the same rectangle, and has the same surface area. Six transparency field 23c consists of the same rectangle, and has the same surface area.

[0235] And the transparency fields 23a, 23b, and 23c consist of the same rectangle, and have the same surface area. that is, the sum total of the surface area of transparency field 23a of six pieces, the sum total of the surface area of transparency field 23b of six pieces and the sum total of the surface area of transparency field 23c of six pieces, and \*\* -- it is the same.

[0236] In addition, in color filter 2a of drawing 6 (b), 2b, and 2c, points other than the transparency fields 23a and 23b and 23c are the same as that of color filter 2a of drawing 1 (b), 2b, and 2c.

[0237] Moreover, the creation approach of color filter 2a which has the transparency fields 23a, 23b, and 23c, 2b, and 2c is the same as the creation approach of color filter 2a of the gestalt 1 of operation, 2b, and 2c.

[0238] Now, the transparent mode is explained briefly below. As shown in drawing 6 (a), in the transparent mode, the light from a back light 6 passes a polarizing plate 5, opening 7, and the liquid crystal layer 3, they carry out incidence to the transparency field t of the color filter layer 2, and it is left ahead of this equipment from a polarizing plate 1. Thus, the function of the transparent mode is the same as that of the gestalt 1 of operation.

[0239] Now, reflective mode is explained below. As shown in drawing 6 (a), in reflective mode, the outdoor daylight which carried out incidence from the front of this equipment to the polarizing plate 1 passes the color filter layer 2, total reflection is carried out with a reflecting plate 4, and again, it passes the color filter layer 2 and leaves it ahead of this equipment from a polarizing plate 1. This point is explained in detail using a drawing.

[0240] Drawing 7 is the detailed explanatory view in the reflective mode of the liquid crystal display in the gestalt 3 of operation. the explanatory view in the reflective mode of a liquid crystal display [ in / in the explanatory view in the reflective mode of a liquid crystal display / in / in drawing 7 (a) / the gestalt 1 of operation /, and drawing 7 (b) / the gestalt 3 of operation ] -- it comes out.

[0241] In addition, in drawing 7 (a), the same sign is attached about the same part as drawing 1 (a). Moreover, in drawing 7 (b), the same sign is attached about the same part as drawing 6 (a).

[0242] As shown in drawing 7 (a), with the gestalt 1 of operation, outdoor daylight x2 which carried out incidence at a certain include angle passes through the reflective field r of the color filter layer 2 (except for the transparency field 20), it is reflected with a reflecting plate 3, and it passes through the transparency field 20, and leaves it to the front.

[0243] On the other hand, it passes through the transparency field 20 of the color filter layer 2, it is reflected with a reflecting plate 3, and the outdoor daylight x1 which carried out incidence at an angle of others passes through the transparency field 20 again, and leaves it to the front.

[0244] Thus, when outdoor daylight passes only once depending on the incident angle of outdoor daylight, it may pass through the transparency field 20 of the color filter layer 2 twice. Although it is not mentioning to an example, it may not pass through the transparency field 20.

[0245] Thus, a bias arises to the count of passage of the transparency field 20 by change of the incident angle of outdoor daylight.

[0246] The bias of such a count of passage of the transparency field 20 means that human being may sense change of a color, when the include angle seen when human being looks at the display by the liquid crystal display is changed.

[0247] So, it constitutes from a gestalt of this operation as follows that change of such a color should be prevented.

[0248] As shown in drawing 6 (b), with the gestalt of this operation, six transparency fields 23a, 23b, and 23c are formed in each of color filter 2a, 2b, and 2c.

[0249] For this reason, even if the incident angle of outdoor daylight changes, outdoor daylight passes a transparency field through the reflective field r (except for a transparency field) once, and the probability left to the front becomes high.

[0250] That is, even when the incident angle of outdoor daylight changes, the bias of the count of passage of the outdoor daylight to a transparency field decreases.

[0251] For example, as shown in drawing 7 (b), once, the outdoor daylight x1 of outdoor daylight x2 of a certain incident angle and other incident angles also passes through the reflective field r (except for the transparency field 23) once, and leaves the transparency field 23 to the front.

[0252] Thus, with the gestalt of this operation, since two or more transparence fields 23a, 23b, and 23c were established in each of color filter 2a, 2b, and 2c, the count of passage of the outdoor daylight to a transparence field is equalized.

[0253] For this reason, when the include angle seen when human being looks at the display by the liquid crystal display is changed, change of the color which human being senses can be controlled as much as possible.

[0254] In addition, since two or more transparence fields 23a, 23b, and 23c corresponding to each of two or more color filter 2a which has a different wavelength pass band, 2b, and 2c are formed, two or more transparence fields are established only in one color filter, and change of the color which human being when changing the include angle to see into other color filters as compared with the case where one transparence field is prepared senses can be controlled more.

[0255] Moreover, the sum total of the surface area of the transparence fields 23a, 23b, and 23c is [ in / at the gestalt of this operation / between color filter 2a, 2b, and 2c ] substantially equal.

[0256] For this reason, in between color filter 2a, 2b, and 2c, manufacture can be simply done as compared with the case where the sum total of the surface area of the transparence fields 23a, 23b, and 23c is changed.

[0257] Moreover, with the gestalt of this operation, two or more transparence fields 23a, 23b, and 23c whose permeability T is "1" substantially are established in each of color filter 2a, 2b, and 2c.

[0258] For this reason, in case outdoor daylight passes color filter 2a, 2b, and 2c in reflective mode, a part of outdoor daylight passes through the transparence fields 20a, 20b, and 20c whose permeability T is "1" substantially.

[0259] Therefore, the absorption of light in reflective mode can be controlled, and the brightness in reflective mode can improve, and thickness of a color can be made comparable by reflective mode and the transparent mode.

[0260] In addition, since the transparence fields 20a, 20b, and 20c whose permeability T is "1" substantially are established in all of 3 color-filter 2a, 2bs, and 2c, in all of 3 color-filter 2a, 2bs, and 2c, thickness of a color can be made comparable by reflective mode and the transparent mode.

[0261] Moreover, with the gestalt of this operation, since the above-mentioned effectiveness has been acquired with the simple configuration which established the transparence fields 20a, 20b, and 20c whose permeability T is "1" substantially in color filter 2a, 2b, and 2c, cost can be reduced as much as possible, and it can manufacture simply.

[0262] Moreover, since the transfective type liquid crystal display is constituted from a gestalt of this operation, without preparing the transfective reflective film (transfective reflecting plate), un-arranging [ which it is called the coloring and the contrast fall by the transfective reflective film (transfective reflecting plate) ] is canceled.

[0263] Consequently, the transfective type liquid crystal display to which color enhancement and contrast are not reduced can be offered.

[0264] Now, the modification of the liquid crystal display in the gestalt 3 of operation is explained below. This modification combines the gestalt 2 of operation, and the gestalt 3 of operation. Specifically, it is as follows.

[0265] Transparence field 21a of drawing 4 (b) is not formed in one transparence field, but as shown in drawing 6 (b), it is formed by two or more transparence field 23a. Similarly, transparence field 21b of drawing 4 (b) is not formed in one transparence field, but as shown in drawing 6 (b), it is formed by two or more transparence field 23b.

[0266] That is, the number of transparence field 23a adjusts the surface area of transparence field 21a of drawing 4 (b) in this case. Similarly, the number of transparence field 23b adjusts the surface area of transparence field 21b.

[0267] Furthermore, in other words, by the number of the transparence fields to prepare, the location of the top-most vertices of the color triangle in reflective mode is adjusted, and a color-balance is adjusted. In addition, one piece does not form a transparence field to move the top-most vertices of a color triangle, either.

[0268] Therefore, in addition to the effectiveness of the gestalt 3 of operation, the effectiveness of the gestalt 2 of operation will also do so in this modification.

[0269] In addition, with the above-mentioned gestalt 3 of operation, although the transparence fields 23a, 23b, and 23c were established in color filter 2a, 2b, and 2c, opening can also be formed in color filter 2a, 2b, and 2c instead of the transparence fields 23a, 23b, and 23c. In the above-mentioned modification, a transparence field can also be similarly used as opening.

[0270] In this case, since absorption with a color filter does not take place at all about the light which

passes opening, in the color filter which the absorption of light in reflective mode is controlled more, and the brightness in reflective mode improves more, and has a transparency field, it is with reflective mode and the transparent mode, and the effectiveness that thickness of a color can be made comparable is demonstrated more effectively.

[0271] Moreover, with the above-mentioned gestalt 3 of operation, although surface area of the transparency fields 23a, 23b, and 23c was made the same, it is not limited to this and can also be changed. This point is the same also in the modification.

[0272] Moreover, although six transparency field 23a was made into the same surface area, it is not limited to this and can also be made to differ with the above-mentioned gestalt 3 of operation. This point is the same about other transparency fields 23b and 23c or modifications.

[0273] Moreover, in the above-mentioned modification, there may be a color filter which may establish a transparency field in any of color filter 2a, 2b, and 2c, and does not prepare a transparency field.

[0274] Moreover, in the above-mentioned modification, the value (the number of transparency fields) of the sum total of the surface area of a transparency field can be determined as arbitration in each of color filter 2a, 2b, and 2c.

[0275] That is, the above-mentioned modification determines the sum total (the number of transparency fields) of the color filter which prepares a transparency field, and the surface area of a transparency field by whether what we do with the color-balance in reflective mode.

[0276] (Gestalt 4 of operation) Drawing 8 is the explanatory view of the structure of the liquid crystal display in the gestalt 4 of operation of this invention. Structural drawing of a liquid crystal display [ in / in drawing 8 (a) / the gestalt 4 of operation ] and drawing 8 (b) are D-D line sectional views of drawing 8 (a). In addition, drawing 8 (a) is drawing seen from the direction of the arrow head a of drawing 8 (b). In addition, in drawing 8, the sign same about the same part as drawing 1 is attached, and explanation is omitted suitably.

[0277] As shown in drawing 8 (a) and (b), the liquid crystal display in the gestalt 4 of operation is replaced with the color filter layer 2 of drawing 1 (a) and (b), the color filter layer 2 of drawing 8 (a) and (b) is formed in the 5th layer, and other points are the same as that of the liquid crystal display of drawing 1. Hereafter, it explains focusing on a different point from the gestalt 1 of operation.

[0278] As shown in drawing 8 (b), the color filter layer 2 arranges superficially three color filter 2a of a different wavelength pass band, 2b, and 2c, and is formed.

[0279] The color filter layer 2 arranges superficially color filter 2a of Red (red), color filter 2b of Green (green), and color filter 2c of Blue (blue), and, specifically, is formed.

[0280] However, as shown in drawing 8 (a), the coloring field 22 is formed in the reflective field r of the color filter layer 2.

[0281] As shown in drawing 8 (b), more specifically, coloring field 22a is formed in the reflective field r of color filter 2a.

[0282] However, the permeability T and wavelength pass band of coloring field 22a differ from the permeability T of color filter 2a (except for coloring field 22a), and a wavelength pass band.

[0283] In addition, in color filter 2a, the permeability T and wavelength pass band of the reflective field r except transparency field 22a are the same as the permeability T of the transparency field t, and a wavelength pass band.

[0284] Moreover, as shown in drawing 8 (b), coloring field 22b is formed in the reflective field r of color filter 2b.

[0285] However, the permeability T and wavelength pass band of coloring field 22b differ from the permeability T of color filter 2b (except for coloring field 22b), and a wavelength pass band.

[0286] In addition, the permeability T and wavelength pass band of the reflective field r excluding transparency field 22b at color filter 2b are the same as the permeability T of the transparency field t, and a wavelength pass band.

[0287] Moreover, as shown in drawing 8 (b), coloring field 22c is formed in the reflective field r of color filter 2c.

[0288] However, the permeability T and wavelength pass band of coloring field 22c differ from the permeability T of color filter 2c (except for coloring field 22c), and a wavelength pass band.

[0289] In addition, in color filter 2c, the permeability T and wavelength pass band of the reflective field r except transparency field 22c are the same as the permeability T of the transparency field t, and a wavelength pass band.

[0290] The coloring fields 22a, 22b, and 22c have the same surface area, and are rectangles. Color filter 2a which has the coloring fields 22a, 22b, and 22c, 2b, and 2c can be created as follows, for example.

[0291] First, in clear glass, the mask is removed, after making a mask the field which should be set to



color filter 2b, the field which should be set to 2c (the coloring fields 22b and 22c are included.), and coloring field 22a and applying a coating.

[0292] Next, in the clear glass, the mask is removed, after making a mask the field which should be set to color filter 2b, the field which should be set to 2c (the coloring fields 22b and 22c are included.), and color filter 2a (except for coloring field 22a) and applying a coating.

[0293] Color filter 2a (coloring field 22a is included.) can be created as mentioned above. Color filter 2b (coloring field 22b is included.) and color filter 2c (coloring field 22c is included.) can also be created in the same procedure.

[0294] Next, the coloring fields 22a, 22b, and 22c are explained in detail, referring to a drawing.

[0295] Drawing 9 is the related Fig. of the permeability T of coloring field 22b of color filter 2b, and wavelength. In drawing 9, an axis of ordinate shows permeability T and the axis of abscissa shows the wavelength of light.

[0296] On the other hand, the permeability T of color filter 2b (except for coloring field 22b) becomes like the curve which is at drawing 2 and arrow-head 2b showed.

[0297] In addition, the semantics of permeability T is the same as the gestalt 1 of operation. The wavelength pass band of coloring field 22b differs from the wavelength pass band of color filter 2b (except for coloring field 22b) so that drawing 2 and drawing 9 may be compared and understood.

[0298] Moreover, the permeability T of coloring field 22b is larger than the permeability T of color filter 2b (except for coloring field 22b) so that drawing 2 and drawing 9 may be compared and understood.

[0299] Although not illustrated, the wavelength pass band of coloring field 22a differs from the wavelength pass band of color filter 2a (except for coloring field 22a). Moreover, the permeability T of coloring field 22a is larger than the permeability T of color filter 2a (except for coloring field 22a).

[0300] Although not illustrated, the wavelength pass band of coloring field 22c differs from the wavelength pass band of color filter 2c (except for coloring field 22c). Moreover, the permeability T of coloring field 22c is larger than the permeability T of color filter 2c (except for coloring field 22c).

[0301] Now, the transparent mode is explained briefly below. As shown in drawing 8 (a), in the transparent mode, the light from a back light 6 passes a polarizing plate 5, opening 7, and the liquid crystal layer 3, they carry out incidence to the transparency field t of the color filter layer 2, and it is left ahead of this equipment from a polarizing plate 1. Thus, the function of the transparent mode is the same as that of the gestalt 1 of operation.

[0302] Now, reflective mode is explained below. As shown in drawing 8 (a), in reflective mode, the outdoor daylight which carried out incidence from the front of this equipment to the polarizing plate 1 passes the color filter layer 2, total reflection is carried out with a reflecting plate 4, and again, it passes the color filter layer 2 and leaves it ahead of this equipment from a polarizing plate 1.

[0303] The role of the coloring fields 22a, 22b, and 22c in such reflective mode is explained in detail using a drawing.

[0304] Drawing 10 is the detailed explanatory view in the reflective mode of the liquid crystal display in the gestalt 4 of operation of this invention.

[0305] The related Fig. of permeability T# when light passes through the reflective field r of color filter 2b (except for coloring field 22b) twice, and wavelength, and drawing 10 (b) drawing 10 (a) The related Fig. of permeability T# when light passes transparency field 22b of color filter 2b twice, and wavelength, and drawing 10 (c) are the reflective field r of color filter 2b (transparency field 22b is included.), the related Fig. of permeability T# when light passes twice, and wavelength -- it comes out.

[0306] In drawing 10, an axis of ordinate shows permeability T# and the axis of abscissa shows the wavelength of light. The semantics of permeability # is the same as the gestalt 1 of operation.

[0307] As shown in drawing 10 (a), permeability T# of the reflective field r of color filter 2b (except for coloring field 22b) is smaller than the permeability T of the transparency field t of color filter 2b which arrow-head 2b shows by drawing 2.

[0308] Moreover, as shown in drawing 10 (b), permeability T# of coloring field 22b is larger than the permeability T of the transparency field t of color filter 2b which arrow-head 2b shows by drawing 2.

[0309] And the reflective field r and coloring field 22b except coloring field 22b are not seen separately, but when permeability T# is considered about the whole reflective field r containing coloring field 22b, permeability T# of drawing 10 (a), permeability T# of drawing 10 (b), and \*\* are compounded, and it comes to be shown in drawing 10 (c).

[0310] That is, by preparing coloring field 22b in color filter 2b, as permeability T# is compounded and it is shown in drawing 10 (c), permeability T# in reflective mode becomes larger than permeability T# of the reflective field r (except for coloring field 22b) of drawing 10 (a), and the permeability T in the transparent mode which arrow-head 2b shows by drawing 2 is approached. This point is checked using a drawing.

[0311] Drawing 11 is the comparison Fig. of permeability  $T\#$  in reflective mode, and the permeability  $T$  of the transparent mode.

[0312] In drawing 11, an axis of abscissa shows the wavelength of light and the axis of ordinate shows permeability  $T$  to permeability  $T\#$  and the transparent mode to reflective mode.

[0313] Moreover, in drawing 11, the curve (thick wire) the permeability  $T$  in the transparent mode [ as opposed to color filter 2b in the curve which an arrow head B1 shows ] is indicated to be, and arrow-head B-2 indicates it to be shows permeability  $T\#$  in the reflective mode to color filter 2b.

[0314] As drawing 11 shows, it turns out that the wave showing permeability  $T\#$  in reflective mode approaches the wave showing the permeability  $T$  in coloring mode by preparing coloring field 22b in color filter 2b. This point is the same also about color filters 2a and 2c.

[0315] Now, the function of the coloring fields 22a, 22b, and 22c is summarized. The wavelength pass band (wavelength width of face) of the light in reflective mode is controllable by forming the coloring fields 22a, 22b, and 22c of color filter 2a, 2b, and a wavelength pass band (different wavelength width of face) that is different to the reflective field  $r$  of 2c.

[0316] In the above-mentioned example, the wavelength pass band (wavelength width of face) in (drawing 9, the drawing 10 (b) reference), and reflective mode is made large by establishing the coloring fields 22a, 22b, and 22c of a large wavelength pass band (large wavelength width of face) in the reflective field  $r$  of color filter 2a, 2b, and 2c (refer to drawing 10 (c)).

[0317] Moreover, the main wavelength in reflective mode is controllable by forming the coloring fields 22a, 22b, and 22c of color filter 2a, 2b, and main wavelength that is different to the reflective field  $r$  of 2c.

[0318] Although the coloring fields 22a, 22b, and 22c of color filter 2a, 2b, and main wavelength that is different to the reflective field  $r$  of 2c are formed in the above-mentioned example (refer to drawing 9), the coloring fields 22a, 22b, and 22c of the same main wavelength as the reflective field  $r$  except the coloring fields 22a, 22b, and 22c can also be formed.

[0319] Moreover, maximum permeability  $T\#$  in reflective mode is controllable by forming the coloring fields 22a, 22b, and 22c of color filter 2a, 2b, and permeability  $T$  that is different to the reflective field  $r$  of 2c.

[0320] In the above-mentioned example, maximum permeability  $T\#$  in (drawing 9, the drawing 10 (b) reference), and reflective mode is enlarged by establishing the coloring fields 22a, 22b, and 22c of the large permeability  $T$  in the reflective field  $r$  of color filter 2a, 2b, and 2c (refer to drawing 10 (c)).

[0321] Moreover, the difference of maximum permeability  $T\#$  in reflective mode and minimum permeability  $T\#$  is controllable by forming the coloring fields 22a, 22b, and 22c in which the wave which are color filter 2a, 2b, and permeability  $T$  that is different to the reflective field  $r$  of 2c, and expresses permeability  $T$  has a peak.

[0322] In the above-mentioned example, the difference of maximum permeability  $T\#$  in (drawing 9, the drawing 10 (b) reference), and reflective mode and minimum permeability  $T\#$  is enlarged by forming the coloring fields 22a, 22b, and 22c in which the wave which are color filter 2a, 2b, and the large permeability  $T$  to the reflective field  $r$  of 2c, and expresses permeability  $T$  has a peak (refer to drawing 10 (c)).

[0323] If the wave of drawing 3 (c) is compared with the wave of drawing 10 (c), you can understand this point easily. The wave showing permeability  $T\#$  in nearby and reflective mode can be brought close to the wave showing the permeability  $T$  in the transparent mode from the gestalt 1 of the operation which formed the flat wave [ showing permeability  $T$  ] transparence fields 20a, 20b, and 20c by forming the coloring fields 22a, 22b, and 22c in which the wave showing permeability  $T$  has a peak.

[0324] In addition, that the wave showing permeability  $T$  has a peak means that the wavelength pass band is appointed. It is because it is equal to the wavelength pass band being appointed substantially and twisting if the wave showing permeability  $T$  is a flat.

[0325] Now, the wave showing permeability  $T\#$  in reflective mode, i.e., the spectral distribution in the transparent mode, is controllable by forming color filter 2a, 2b, a wavelength pass band that is different to the reflective field  $r$  of 2c, and different coloring fields 22a, 22b, and 22c of permeability  $T$  as mentioned above.

[0326] In the above-mentioned example, as shown in drawing 11, permeability  $T\#$  in reflective mode was brought close to the permeability  $T$  of the transparent mode. That is, the spectral distribution in reflective mode were brought close to the spectral distribution of the transparent mode.

[0327] This is an example of control of the spectral distribution in the reflective mode by the coloring fields 22a, 22b, and 22c, in addition by adjusting the wave showing the transmission  $T$  of the coloring fields 22a, 22b, and 22c, as shown in drawing 5, it can also adjust a color-balance.

[0328] In adjustment of such a color-balance The wave showing the permeability  $T$  of the coloring fields

22a, 22b, and 22c Coloring field 22a, If it differs from the wave showing the permeability T of the reflective field r except 22b and 22c, it is sufficient, and even when the wavelength pass band (wavelength width of face) and the main wavelength of the coloring fields 22a, 22b, and 22c are the same as the wavelength pass band (wavelength width of face) of the reflective field r and the main wavelength except the coloring fields 22a, 22b, and 22c, they are good.

[0329] Now, as mentioned above, with the gestalt of this operation, the coloring fields 22a, 22b, and 22c are formed in color filter 2a, 2b, and 2c, and the coloring fields 22a, 22b, and 22c have different permeability T from the reflective field r except the coloring fields 22a, 22b, and 22c, and the transparency field t, and a different wavelength pass band in them (refer to drawing 9).

[0330] The color-balance in reflective mode can be adjusted by adjusting the transmission T and the wavelength pass band of such coloring fields 22a, 22b, and 22c.

[0331] Thus, since a color-balance can be adjusted, when the tint of the color displayed by reflective mode and the transparent mode is different, the difference in the tint can be adjusted.

[0332] In addition, since the coloring fields 22a, 22b, and 22c which have different permeability T and a different wavelength pass band were established in each of three color filter 2a and 2bs, and 2c, as compared with the case where establish the coloring field which has different permeability T and a different wavelength pass band only in one color filter, and a color-balance is adjusted to it, the degree of freedom of adjustment of a color-balance becomes large.

[0333] Moreover, with the gestalt of this operation, the color triangle of the light outputted from the reflective field r of the color filter layer 2 can approach the color triangle of the light outputted from the transparency field t of the color filter layer 2 by adjusting the color-balance in reflective mode.

[0334] Thereby, the tint of the color displayed in the transparent mode and reflective mode can be made comparable.

[0335] Moreover, the gestalt of this operation can adjust the wave showing the permeability T of the coloring fields 22a, 22b, and 22c by adjusting the permeability T and wavelength pass band of the coloring fields 22a, 22b, and 22c.

[0336] Thereby, the spectral distribution in reflective mode are finely controllable. For this reason, like the gestalt 1 of operation, permeability T can form the fixed transparence fields 20a, 20b, and 20c in a light field, and the spectral distribution in reflective mode can be brought more close to the spectral distribution of the transparent mode as compared with the case where the wave showing permeability T cannot be adjusted.

[0337] Consequently, thickness of a color can be made comparable by reflective mode and the transparent mode.

[0338] In addition, in each of three color filter 2a and 2bs, and 2c, since the spectral distribution in reflective mode are finely controllable, in each color filter 2a, 2b, and 2c, the spectral distribution in reflective mode and the spectral distribution of the transparent mode can be brought close.

[0339] Consequently, in three color filter 2a and 2bs, and 2c, thickness of a color can be made comparable by reflective mode and the transparent mode.

[0340] Moreover, with the gestalt of this operation, since the above-mentioned effectiveness has been acquired with the simple configuration which formed the coloring fields 22a, 22b, and 22c which have permeability T which is different in a color filter, and a different wavelength pass band, cost can be reduced as much as possible, and it can manufacture simply.

[0341] Moreover, since the transfective type liquid crystal display is constituted from a gestalt of this operation, without preparing the transfective reflective film (transfective reflecting plate), un-arranging [ which it is called the coloring and the contrast fall by the transfective reflective film (transfective reflecting plate) ] is canceled.

[0342] Consequently, the transfective type liquid crystal display to which color enhancement and contrast are not reduced can be offered.

[0343] Moreover, the surface area of the coloring fields 22a, 22b, and 22c is [ in / at the gestalt of this operation / between color filter 2a, 2b, and 2c ] substantially equal.

[0344] For this reason, in between color filters, manufacture can be simply done as compared with the case where the surface area of a coloring field is changed.

[0345] Now, the modification of the liquid crystal display in the gestalt 3 of operation is explained below. The 1st modification combines the gestalt 2 of operation, and the gestalt 4 of operation. Specifically, it is as follows.

[0346] It enables it to adjust a color-balance in the 1st modification by not making the same surface area of the coloring fields 22a, 22b, and 22c, but adjusting the surface area of the coloring fields 22a, 22b, and 22c. Moreover, the color filter which does not have a coloring field may be prepared.

[0347] In addition to the effectiveness of the gestalt 4 of operation, this also does the effectiveness of the gestalt 2 of operation so in the 1st modification.

[0348] Next, the 2nd modification is explained. The 2nd modification combines the gestalt 3 of operation, and the gestalt 4 of operation. Specifically, it is as follows.

[0349] Coloring field 22a of drawing 8 (b) is not formed in one coloring field, but is formed in two or more coloring fields. Similarly, coloring field 22b of drawing 8 (b) is not formed in one coloring field, but is formed in two or more coloring fields. Similarly, coloring field 22c of drawing 8 (b) is not formed in one coloring field, but is formed in two or more coloring fields.

[0350] In addition to the effectiveness of the gestalt 4 of operation, this also does the effectiveness of the gestalt 3 of operation so in the 2nd modification.

[0351] Next, the 3rd modification is explained. This modification combines the gestalt 2 of operation, the gestalt 3 of operation, and the gestalt 4 of operation. Specifically, it is as follows.

[0352] Coloring field 22a of drawing 8 (b) is not formed in one coloring field, but is formed in two or more coloring fields. Similarly, coloring field 22b of drawing 8 (b) is not formed in one coloring field, but is formed in two or more coloring fields. Similarly, coloring field 22c of drawing 8 (b) is not formed in one coloring field, but is formed in two or more coloring fields.

[0353] And it enables it to adjust a color-balance by adjusting the sum total of the surface area of the coloring fields 22a, 22b, and 22c to every color filter 2a, 2b, and 2c. Moreover, there may be a color filter which does not prepare a coloring field.

[0354] In addition to the effectiveness of the gestalt 4 of operation, by the above, the effectiveness of the gestalt 2 of operation and the gestalt 3 of operation will also do so in the 3rd modification.

[0355] Now, in the 1st of the modification of the gestalt 1 of operation, the gestalt 2 of operation, the gestalt 3 of operation, and the gestalt 3 of operation, the gestalt 4 of operation, or the gestalt 4 of operation - the 3rd modification, color filter 2a, 2b, and the configuration of 2c are not limited to a rectangle.

[0356] Moreover, in the modification of the gestalt 1 of operation, the gestalt 2 of operation, the gestalt 3 of operation, or the gestalt 3 of operation, the configuration of a transperence field is not limited to a rectangle.

[0357] Moreover, in the 1st of the gestalt 4 of operation, or the gestalt 4 of operation - the 3rd modification, the configuration of a coloring field is not limited to a rectangle.

[0358] Moreover, in the 1st of the modification of the gestalt 1 of operation, the gestalt 2 of operation, the gestalt 3 of operation, and the gestalt 3 of operation, the gestalt 4 of operation, or the gestalt 4 of operation - the 3rd modification, although color filter 2a, 2b, and 2c considered as the three primary colors of the light of R(red) G(green) B (blue), they are not limited to this.

[0359] For example, color filter 2a, 2b, and 2c can also be made into the three primary colors of the color of C(cyanogen) M(MAZENDA) Y (yellow).

[0360] Moreover, in the 1st of the modification of the gestalt 1 of operation, the gestalt 2 of operation, the gestalt 3 of operation, and the gestalt 3 of operation, the gestalt 4 of operation, or the gestalt 4 of operation - the 3rd modification, although 1 pixel was constituted from three color filter 2a and 2bs, and 2c, 1 pixel can be constituted from four or more color filters, and many primary colors can also be used. Moreover, the monochrome filter may be contained.

[0361]

[Effect of the Invention] In a liquid crystal display according to claim 1, in case outdoor daylight passes a color filter in reflective mode, a part of outdoor daylight passes through some fields which have large permeability.

[0362] For this reason, the absorption of light in reflective mode can be controlled, and the brightness in reflective mode can improve, and thickness of a color can be made comparable by reflective mode and the transparent mode.

[0363] Moreover, in a color filter, the color-balance in reflective mode can be adjusted by adjusting the surface area of some fields which have large permeability, or preparing the color filter which does not have some fields which have large permeability.

[0364] Consequently, when the tint of the color displayed by reflective mode and the transparent mode is different, the difference in the tint can be adjusted.

[0365] Moreover, since the above-mentioned effectiveness has been acquired with the simple configuration which established some [ with large permeability ] fields in the color filter, cost can be reduced as much as possible, and it can manufacture simply.

[0366] Moreover, since the transfective type liquid crystal display is constituted without preparing the transfective reflective film (transfective reflecting plate), un-arranging [ which it is called the coloring

and the contrast fall by the transfective reflective film (transfective reflecting plate) ] is canceled.

[0367] Consequently, the transfective type liquid crystal display to which color enhancement and contrast are not reduced can be offered.

[0368] In a liquid crystal display according to claim 2, manufacture can be simply done in between the color filters of plurality and a predetermined number as compared with the case where the surface area of some fields which have large permeability is changed.

[0369] Moreover, in two or more color filters, thickness of a color can be made comparable by reflective mode and the transparent mode by preparing some fields which have large permeability in two or more color filters which have a different wavelength pass band.

[0370] In a liquid crystal display according to claim 3, the surface area of some fields which have large permeability can be adjusted in each of two or more color filters.

[0371] Moreover, while preparing some fields which have large permeability only in the color filter of a predetermined number, the color filter which does not have some fields which have large permeability can be prepared.

[0372] The color-balance in reflective mode can be adjusted as mentioned above. And as compared with the case where establish some fields which have big permeability only in one color filter, adjust the surface area to it, and a color-balance is adjusted to it since some fields which have large permeability were established in each of the color filter of plurality and a predetermined number, the degree of freedom of adjustment of a color-balance becomes large.

[0373] In a liquid crystal display according to claim 4, since two or more some fields which have large permeability in one color filter are prepared, in reflective mode, the count of passage of the outdoor daylight to some fields which have large permeability can be equalized.

[0374] Consequently, when the include angle seen when human being looks at the display by the liquid crystal display is changed, change of the color which human being senses can be controlled as much as possible.

[0375] In a liquid crystal display according to claim 5, manufacture can be simply done in between the color filters of plurality and a predetermined number as compared with the case where the sum total of the surface area of some fields which have large permeability is changed.

[0376] Moreover, in two or more color filters, thickness of a color can be made comparable by reflective mode and the transparent mode by establishing two or more some fields which have large permeability in each of two or more color filters which has a different wavelength pass band.

[0377] Moreover, since two or more some fields which have large permeability are established in each of a color filter, in reflective mode, the count of passage of the outdoor daylight to some fields which have large permeability can be equalized.

[0378] Consequently, when the include angle seen when human being looks at the display by the liquid crystal display is changed, change of the color which human being senses can be controlled as much as possible.

[0379] In addition, since two or more some fields which have large permeability are established in each of two or more color filters which has a different wavelength pass band, two or more some fields which have large permeability only in one color filter are prepared, and change of the color which human being when changing the include angle to see senses can be controlled more as compared with the case where some one fields which have large permeability in other color filters are prepared.

[0380] In a liquid crystal display according to claim 6, the sum total of the surface area of some [ two or more ] fields which have large permeability can be adjusted in each of two or more color filters.

[0381] Moreover, while preparing some fields which have large permeability only in the color filter of a predetermined number, the color filter which does not have some fields which have large permeability can be prepared.

[0382] The color-balance in reflective mode can be adjusted as mentioned above. And as compared with the case where establish some [ two or more ] fields which have big permeability only in one color filter, adjust the sum total of the surface area to it, and a color-balance is adjusted to it since some [ two or more ] fields which have large permeability were established in each of the color filter of plurality and a predetermined number, the degree of freedom of adjustment of a color-balance becomes large.

[0383] Moreover, since two or more some fields which have large permeability are established in each of a color filter, in reflective mode, the count of passage of the outdoor daylight to some fields which have large permeability can be equalized.

[0384] Consequently, when the include angle seen when human being looks at the display by the liquid crystal display is changed, change of the color which human being senses can be controlled as much as possible.



[0385] In addition, since two or more some fields which have large permeability are established in each of two or more color filters which has a different wavelength pass band, two or more some fields which have large permeability only in one color filter are prepared, and change of the color which human being when changing the include angle to see senses can be controlled more as compared with the case where some one fields which have large permeability in other color filters are prepared.

[0386] In a liquid crystal display according to claim 7, the tint of the color displayed in the transparent mode and reflective mode can be made comparable.

[0387] With a liquid crystal display according to claim 8, the absorption of light in reflective mode is controlled more, and the brightness in reflective mode improves more, and the effectiveness that thickness of a color can be made comparable is more effectively demonstrated by reflective mode and the transparent mode.

[0388] Moreover, some fields which have large permeability are colored and manufacture becomes easy compared with the case where the permeability is made smaller than substantial "1."

[0389] A liquid crystal display according to claim 9 can adjust the color-balance in reflective mode by adjusting some of transmission and wavelength pass bands of a field of the part belonging to the reflective field of a color filter.

[0390] Moreover, in a color filter, the color-balance in reflective mode can also be adjusted by adjusting the surface area of some fields which have the wavelength pass band of different permeability and the range appointed beforehand, or preparing the color filter which does not have some fields which have the wavelength pass band of different permeability and the range appointed beforehand.

[0391] Since a color-balance can be adjusted as mentioned above, when the tint of the color displayed by reflective mode and the transparent mode is different, the difference in the tint can be adjusted.

[0392] Moreover, the wave showing the permeability of some the fields can be adjusted by adjusting some of permeability and wavelength pass bands of a field of the part belonging to the reflective field of a color filter.

[0393] Thereby, the spectral distribution in reflective mode are finely controllable. For this reason, the permeability of some fields of the part belonging to the reflective field of a color filter is fixed in a light field, and can bring the spectral distribution in reflective mode close to the spectral distribution of the transparent mode more as compared with the case where the wave showing the permeability of some those fields cannot be adjusted.

[0394] Consequently, thickness of a color can be made comparable by reflective mode and the transparent mode.

[0395] Moreover, since the above-mentioned effectiveness has been acquired with the simple configuration which prepared some fields which have the wavelength pass band of permeability which is different in a color filter, and the range appointed beforehand, cost can be reduced as much as possible, and it can manufacture simply.

[0396] Moreover, since the transfective type liquid crystal display is constituted without preparing the transfective reflective film (transfective reflecting plate), un-arranging [ which it is called the coloring and the contrast fall by the transfective reflective film (transfective reflecting plate) ] is canceled.

[0397] Consequently, the transfective type liquid crystal display to which color enhancement and contrast are not reduced can be offered.

[0398] In a liquid crystal display according to claim 10, some of permeability and wavelength pass bands of a field of a part belonging to a reflective field can be adjusted in each of two or more color filters.

[0399] Thus, the color-balance in reflective mode can be adjusted. And since some fields which have the wavelength pass band of different permeability and the range appointed beforehand were established in each of the color filter of plurality and a predetermined number, as compared with the case where establish some fields which have the wavelength pass band of different permeability and the range appointed beforehand only in one color filter, and a color-balance is adjusted to it, the degree of freedom of adjustment of a color-balance becomes large.

[0400] Moreover, in each of two or more color filters, since the spectral distribution in reflective mode are finely controllable, in two or more color filters, the spectral distribution in reflective mode and the spectral distribution of the transparent mode can be brought close.

[0401] Consequently, in two or more color filters, thickness of a color can be made comparable by reflective mode and the transparent mode.

[0402] In a liquid crystal display according to claim 11, manufacture can be simply done in between the color filters of plurality and a predetermined number as compared with the case where the surface area of some fields which have the wavelength pass band of different permeability and the range appointed beforehand is changed.

[0403] Moreover, in two or more color filters, by having fixed to constant value the surface area of some fields which have the wavelength pass band of different permeability and the range appointed beforehand, since one parameter at the time of adjusting a color-balance decreases, a color-balance can be adjusted simply.

[0404] In a liquid crystal display according to claim 12, the surface area of some fields which have the wavelength pass band of different permeability and the range appointed beforehand can be adjusted in each of two or more color filters.

[0405] Moreover, while preparing some fields which have the wavelength pass band of permeability which is different only in the color filter of a predetermined number, and the range appointed beforehand, the color filter which does not have some fields which have the wavelength pass band of different permeability and the range appointed beforehand can be prepared.

[0406] The color-balance in reflective mode can be adjusted as mentioned above. And as compared with the case where establish some fields which have the wavelength pass band of different permeability and the range appointed beforehand only in one color filter, adjust the surface area to it, and a color-balance is adjusted to it since some fields which have the wavelength pass band of different permeability and the range appointed beforehand were established in each of the color filter of plurality and a predetermined number, the degree of freedom of adjustment of a color-balance becomes large.

[0407] In a liquid crystal display according to claim 13, since two or more some fields which have the wavelength pass band of permeability which is different in one color filter, and the range appointed beforehand are prepared, in reflective mode, the count of passage of the outdoor daylight to some fields which have the wavelength pass band of different permeability and the range appointed beforehand can be equalized.

[0408] Consequently, when the include angle seen when human being looks at the display by the liquid crystal display is changed, change of the color which human being senses can be controlled as much as possible.

[0409] In a liquid crystal display according to claim 14, some of permeability and wavelength pass bands of a field of a part belonging to a reflective field can be adjusted in each of two or more color filters.

[0410] Thus, the color-balance in reflective mode can be adjusted. And since some fields which have the wavelength pass band of different permeability and the range appointed beforehand were established in each of the color filter of plurality and a predetermined number, as compared with the case where establish some fields which have the wavelength pass band of different permeability and the range appointed beforehand only in one color filter, and a color-balance is adjusted to it, the degree of freedom of adjustment of a color-balance becomes large.

[0411] Moreover, in each of two or more color filters, since the spectral distribution in reflective mode are finely controllable, in two or more color filters, the spectral distribution in reflective mode and the spectral distribution of the transparent mode can be brought close.

[0412] Consequently, in two or more color filters, thickness of a color can be made comparable by reflective mode and the transparent mode.

[0413] Moreover, since two or more some fields which have the wavelength pass band of different permeability and the range appointed beforehand are established in each of a color filter, in reflective mode, the count of passage of the outdoor daylight to some fields which have the wavelength pass band of different permeability and the range appointed beforehand can be equalized.

[0414] Consequently, when the include angle seen when human being looks at the display by the liquid crystal display is changed, change of the color which human being senses can be controlled as much as possible.

[0415] In addition, since two or more some fields which have the wavelength pass band of different permeability and the range appointed beforehand are established in each of two or more color filters which has a different wavelength pass band, Two or more some fields which have the wavelength pass band of permeability which is different only in one color filter, and the range appointed beforehand are prepared. Change of the color which human being when changing the include angle to see into other color filters as compared with the case where some one fields which have the wavelength pass band of different permeability and the range appointed beforehand are prepared senses can be controlled more.

[0416] In a liquid crystal display according to claim 15, manufacture can be simply done in between the color filters of plurality and a predetermined number as compared with the case where the sum total of the surface area of some fields which have the wavelength pass band of different permeability and the range appointed beforehand is changed.

[0417] Moreover, in two or more color filters, by having fixed to constant value the sum total of the surface area of some fields which have the wavelength pass band of different permeability and the range

appointed beforehand, since one parameter at the time of adjusting a color-balance decreases, a color-balance can be adjusted simply.

[0418] In a liquid crystal display according to claim 16, the sum total of the surface area of some [ two or more ] fields which have the wavelength pass band of different permeability and the range appointed beforehand can be adjusted in each of two or more color filters.

[0419] Moreover, while preparing some fields which have the wavelength pass band of permeability which is different only in the color filter of a predetermined number, and the range appointed beforehand, the color filter which does not have some fields which have the wavelength pass band of different permeability and the range appointed beforehand can be prepared.

[0420] The color-balance in reflective mode can be adjusted as mentioned above. And as compared with the case where establish some fields which have the wavelength pass band of different permeability and the range appointed beforehand only in one color filter, adjust the sum total of the surface area to it, and a color-balance is adjusted to it since some fields which have the wavelength pass band of different permeability and the range appointed beforehand were established in each of the color filter of plurality and a predetermined number, the degree of freedom of adjustment of a color-balance becomes large.

[0421] In a liquid crystal display according to claim 17, the tint of the color displayed in the transparent mode and reflective mode can be made comparable.

[0422] In a liquid crystal display according to claim 18, in case outdoor daylight passes a color filter in reflective mode, a part of outdoor daylight passes through some fields which have large permeability.

[0423] For this reason, the absorption of light in reflective mode can be controlled, and the brightness in reflective mode can improve, and thickness of a color can be made comparable by reflective mode and the transparent mode.

[0424] In a liquid crystal display according to claim 19, since absorption with a color filter does not take place about the light which passes opening, the absorption of light in reflective mode is controlled more, and the brightness in reflective mode improves more, and it is with reflective mode and the transparent mode, and the effectiveness that thickness of a color can be made comparable is demonstrated more effectively.

#### [Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] (a) Structural drawing of the liquid crystal display in the gestalt 1 of operation of this invention

(b) The A-A line sectional view of this liquid crystal display

[Drawing 2] The related Fig. of the permeability T in the transparent mode of this liquid crystal display, and wavelength

[Drawing 3] (a) The related Fig. of the permeability T# of the reflective field r and wavelength except the transparence field of this liquid crystal display

(b) The related Fig. of permeability T# of the transparence field of this liquid crystal display, and wavelength

(c) The related Fig. of permeability T# in the reflective mode of this liquid crystal display, and wavelength

[Drawing 4] (a) Structural drawing of the liquid crystal display in the gestalt 2 of operation of this invention

(b) The B-B line sectional view of this liquid crystal display

[Drawing 5] The explanatory view of adjustment of the color-balance in this liquid crystal display

[Drawing 6] (a) Structural drawing of the liquid crystal display in the gestalt 3 of operation of this invention

(b) The C-C line sectional view of this liquid crystal display

[Drawing 7] (a) The explanatory view in the reflective mode in the liquid crystal display of the gestalt 1 of operation of this invention

(b) The explanatory view in the reflective mode in the liquid crystal display of the gestalt 3 of operation of this invention

[Drawing 8] (a) Structural drawing of the liquid crystal display in the gestalt 4 of operation of this invention

(b) D-D line sectional view of this liquid crystal display

[Drawing 9] The related Fig. of the permeability T of a coloring field and wavelength in this liquid crystal display

[Drawing 10] (a) The related Fig. of the permeability T# of the reflective field r and wavelength except the transparence field of this liquid crystal display



(b) The related Fig. of permeability  $T\#$  of the coloring field of this liquid crystal display, and wavelength  
 (c) The related Fig. of permeability  $T\#$  in the reflective mode of this liquid crystal display, and wavelength

[Drawing 11] The explanatory view of the effectiveness in this liquid crystal display

[Drawing 12] Structural drawing of the conventional liquid crystal display

[Description of Notations]

1, 5, 50, 54 Polarizing plate

2 51 Color filter layer

2a, 2b, 2c Color filter

3 52 Liquid crystal layer

4 53 Reflecting plate

6 55 Back light

7 56 Opening

20, 20a, 20b, 20c, 21, 21a, 21b, 23, 23a, 23b, 23c Transparence field

22, 22a, 22b, 22c Coloring field

r Reflective field

t Transparency field

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号  
特開2003-233063  
(P2003-233063A)

(43) 公開日 平成15年8月22日 (2003.8.22)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	フォーマット* (参考)
G 0 2 F 1/1335	5 0 5	G 0 2 F 1/1335	5 0 5 2 H 0 4 8
	5 2 0		5 2 0 2 H 0 9 1
G 0 2 B 5/20	1 0 1	G 0 2 B 5/20	1 0 1

審査請求 未請求 請求項の数19 O L (全 25 頁)

(21) 出願番号 特願2002-33907 (P2002-33907)

(22) 出願日 平成14年2月12日 (2002.2.12)

(71) 出願人 000005821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(72) 発明者 平島 毅

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内

(72) 発明者 池田 淳

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内

(74) 代理人 100097179

弁理士 平野 一幸

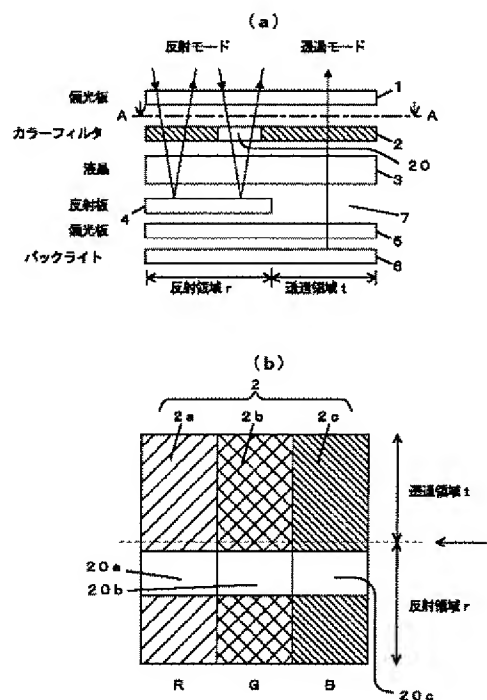
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 液晶表示装置

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】 反射モードと透過モードとで表示される色の濃さを同程度にできる半透過型の液晶表示装置を提供する。

【解決手段】 カラーフィルタ2a、2b、2cの反射領域rに透明領域20a、20b、20cを形成する。反射モードで外光の一部は透明領域20a、20b、20cを通過する。このため、反射モードでの明るさが向上し、透過モードと反射モードとで表示される色の濃さを同程度にできる。複数のカラーフィルタ相互間においては透過領域の面積が各々等しくなっている。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】第1の層に設けられる光源と、  
第2の層に設けられる第1の偏光手段と、  
第3の層に設けられる反射手段と、  
第4の層に設けられる液晶層と、  
第5の層に設けられ、1画素に対応するカラーフィルタ層と、  
第6の層に設けられる第2の偏光手段と、を備え、  
前記カラーフィルタ層は、反射モードの表示に係わる反射領域と透過モードの表示に係わる透過領域とを有し、  
前記反射手段は、開口部を有し、その開口部は、前記液晶層を介して、前記カラーフィルタ層の前記透過領域に対向する位置に形成され、  
前記カラーフィルタ層は、異なる波長通過域の複数のカラーフィルタを平面的に配置して形成され、  
その複数のカラーフィルタの各々は、前記反射領域に属する部分と前記透過領域に属する部分とを有し、  
少なくとも1つの前記カラーフィルタにおいて、前記反射領域に属する部分の一部の領域は、前記反射領域に属する部分の他の領域より大きい透過率を有する、ことを特徴とする液晶表示装置。

【請求項2】複数かつ所定数の前記カラーフィルタの各々において、前記反射領域に属する部分の一部の領域は、前記反射領域に属する部分の他の領域より大きい透過率を有し、  
前記複数かつ前記所定数の前記カラーフィルタの相互間において、大きい透過率を有する前記一部の領域の表面積が実質的に等しい、ことを特徴とする請求項1記載の液晶表示装置。

【請求項3】複数かつ所定数の前記カラーフィルタの各々において、前記反射領域に属する部分の一部の領域は、前記反射領域に属する部分の他の領域より大きい透過率を有し、  
大きい透過率を有する前記一部の領域の表面積は、前記カラーフィルタ毎に定められる、ことを特徴とする請求項1記載の液晶表示装置。

【請求項4】前記反射領域に属する部分の一部の領域が、前記反射領域に属する部分の他の領域より大きい透過率を有する前記カラーフィルタにおいて、大きい透過率を有するその一部の領域が複数設けられる、ことを特徴とする請求項1記載の液晶表示装置。

【請求項5】複数かつ所定数の前記カラーフィルタの各々において、前記反射領域に属する部分の一部の領域は、前記反射領域に属する部分の他の領域より大きい透過率を有し、かつ、大きい透過率を有するその一部の領域は複数設けられ、  
前記複数かつ前記所定数の前記カラーフィルタの相互間において、大きい透過率を有する前記一部の領域の表面積の合計が実質的に等しい、ことを特徴とする請求項1記載の液晶表示装置。

【請求項6】複数かつ所定数の前記カラーフィルタの各々において、前記反射領域に属する部分の一部の領域は、前記反射領域に属する部分の他の領域と異なる透過率を有し、かつ、大きい透過率を有するその一部の領域は複数設けられ、

大きい透過率を有する前記一部の領域の表面積の合計は、前記カラーフィルタ毎に定められる、ことを特徴とする請求項1記載の液晶表示装置。

【請求項7】前記カラーフィルタの反射領域の透過率が大きい前記一部の領域は、前記カラーフィルタ層の反射領域から出力される光の色三角形が前記カラーフィルタ層の透過領域から出力される光の色三角形に近づくような表面積を有する、ことを特徴とする請求項1から6記載の液晶表示装置。

【請求項8】大きい透過率を有する前記一部の領域の透過率が、可視光領域において実質的に「1」である、ことを特徴とする請求項1から7記載の液晶表示装置。

【請求項9】第1の層に設けられる光源と、  
第2の層に設けられる第1の偏光手段と、  
第3の層に設けられる反射手段と、  
第4の層に設けられる液晶層と、

第5の層に設けられ、1個の画素に対応する画素領域を形成するカラーフィルタ層と、  
第6の層に設けられる第2の偏光手段と、を備え、  
前記カラーフィルタ層は、反射モードの表示に係わる反射領域と透過モードの表示に係わる透過領域とを有し、  
前記反射手段は、開口部を有し、その開口部は、前記液晶層を介して、前記カラーフィルタ層の前記透過領域に対向する位置に形成され、

前記カラーフィルタ層は、異なる波長通過域の複数のカラーフィルタを平面的に配置して形成され、  
その複数のカラーフィルタの各々は、前記反射領域に属する部分と前記透過領域に属する部分とを有し、  
少なくとも1つの前記カラーフィルタにおいて、前記反射領域に属する部分の一部の領域は、前記反射領域に属する部分の他の領域と異なる透過率を有し、かつ、予め定められた範囲の波長通過域を有する、ことを特徴とする液晶表示装置。

【請求項10】複数かつ所定数の前記カラーフィルタの各々において、前記反射領域に属する部分の一部の領域は、前記反射領域に属する部分の他の領域と異なる透過率及び予め定められた範囲の波長通過域を有し、  
その一部の領域の透過率及び波長通過域は、前記カラーフィルタ毎に定められる、ことを特徴とする請求項9記載の液晶表示装置。

【請求項11】前記複数かつ前記所定数の前記カラーフィルタの相互間において、異なる透過率及び予め定められた範囲の波長通過域を有する前記一部の領域の表面積が実質的に等しい、ことを特徴とする請求項10記載の液晶表示装置。

【請求項 12】異なる透過率及び予め定められた範囲の波長通過域を有する前記一部の領域の表面積は、前記カラーフィルタ毎に定められる、ことを特徴とする請求項 10 記載の液晶表示装置。

【請求項 13】前記反射領域に属する部分の一部の領域が、前記反射領域に属する部分の他の領域と異なる透過率を有し、かつ、予め定められた範囲の波長通過域を有する前記カラーフィルタにおいて、異なる透過率及び予め定められた範囲の波長通過域を有するその一部の領域が複数設けられる、ことを特徴とする請求項 9 記載の液晶表示装置。

【請求項 14】複数かつ所定数の前記カラーフィルタの各々において、前記反射領域に属する部分の一部の領域は、前記反射領域に属する部分の他の領域と異なる透過率及び予め定められた範囲の波長通過域を有し、かつ、異なる透過率及び予め定められた範囲の波長通過域を有するその一部の領域は複数設けられ、その一部の領域の透過率及び波長通過域は、前記カラーフィルタ毎に定められる、ことを特徴とする請求項 9 記載の液晶表示装置。

【請求項 15】前記複数かつ前記所定数の前記カラーフィルタの相互間において、異なる透過率及び予め定められた範囲の波長通過域を有する前記一部の領域の表面積の合計が実質的に等しい、ことを特徴とする請求項 14 記載の液晶表示装置。

【請求項 16】異なる透過率及び予め定められた範囲の波長通過域を有する前記一部の領域の表面積の合計は、前記カラーフィルタ毎に定められる、ことを特徴とする請求項 14 記載の液晶表示装置。

【請求項 17】前記カラーフィルタの反射領域において、異なる透過率及び予め定められた範囲の波長通過域を有する前記一部の領域は、前記カラーフィルタ層の反射領域から出力される光の色三角形が前記カラーフィルタ層の透過領域から出力される光の色三角形に近づくような透過率及び波長通過域を有する、ことを特徴とする請求項 9 から 16 記載の液晶表示装置。

【請求項 18】前記反射領域に属する部分の一部の領域が、前記反射領域に属する部分の他の領域と異なる透過率を有し、かつ、予め定められた波長通過域を有する前記カラーフィルタにおいて、その一部の領域は、他の領域より大きい透過率を有する、ことを特徴とする請求項 9 から 17 記載の液晶表示装置。

【請求項 19】大きい透過率を有する前記一部の領域を開口部とする、ことを特徴とする請求項 8 記載の液晶表示装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、反射モードによる表示と透過モードによる表示とが可能な半透過型の液晶表示装置に関する。

【0002】

【従来の技術】従来から、モノクロ液晶表示装置では、外光を利用する反射型液晶や、光を半分反射し半分透過する性質を持つ半透過反射膜を用いたバックライトつき液晶が広く利用されている。

【0003】一方、従来から、カラー液晶表示装置では、バックライトを利用した透過型液晶が広く利用されている。

【0004】近年、カラー液晶表示装置において、携帯タイプを中心に、外光を利用する反射型液晶を利用する場合も増えてきた。

【0005】一般に、カラー液晶表示装置では、例えば、Red（赤）の光を透過するカラーフィルタ、Green（緑）の光を透過するカラーフィルタ、Blue（青）の光を透過するカラーフィルタ、という 3 つのカラーフィルタを 1 画素内に並べて配置する。

【0006】このため、カラー液晶表示装置では、モノクロ液晶表示装置に比べて、光の透過量が 3 分の 1 になる。

【0007】そこで、カラー液晶表示装置では、モノクロ液晶表示装置に比べ、より高い透過率や反射率をもつ装置構成が必要となる。

【0008】また、カラー液晶表示装置では、モノクロ液晶表示装置ではあまり問題とならなかった、半透過反射膜による着色やコントラスト低下を改善する構成が必要になる。

【0009】そこで、近年、従来から利用されてきた半透過反射膜を利用しないカラー液晶表示装置（半透過液晶表示装置）が出現した。

【0010】図 12 は、従来の半透過液晶表示装置の断面図である。図 12 に示すように、この従来の半透過液晶表示装置は、第 1 の層にバックライト 55、第 2 の層に偏光板 54、第 3 の層に反射板 53、第 4 の層に液晶層 52、第 5 の層にカラーフィルタ層 51、及び、第 6 の層に偏光板 50、を設けてなる。なお、図 12 では、1 画素に対応した半透過液晶表示装置を示している。

【0011】この半透過液晶表示装置は、反射モードの表示に係わる反射領域 r、及び、透過モードの表示に係わる透過領域 t、を有する。

【0012】そして、光を全反射する反射板 53 の透過領域 t には、開口部 56 が形成される。

【0013】このように構成することで、反射モードの表示を明るくするとともに、透過モードの表示の視認性を向上させている。

【0014】このように、反射板 53 の一部に開口部 56 を設け、反射モードの表示を明るくするとともに、透過モードの表示の視認性を向上させる半透過液晶表示装置の他の例として、例えば、特開平 11-52366 号公報に開示された半透過液晶表示装置（以下、「第 1 の従来技術」と呼ぶ。）がある。

【0015】しかしながら、図12に示す半透過液晶表示装置や第1の従来技術では、反射モードにおいて、次のような問題が生じる。

【0016】即ち、光は、反射板53で反射されて前方に出るまでにカラーフィルタ層51を2回通るので、光の吸収が透過モードより多い。

【0017】従って、表示される色の濃さが、反射モードと透過モードとで異なり、色再現性に問題を有していた。

【0018】この問題を解決するため、次に示す従来の半透過液晶表示装置がある。

【0019】例えば、特開2000-267077号公報に開示されている半透過液晶表示装置（以下、「第2の従来技術」と呼ぶ。）では、第1のカラーフィルタと第2のカラーフィルタとを、スリットを備えた反射層を挟んで配置形成している。

【0020】また、例えば、特開2000-298271号公報に開示されている半透過液晶表示装置（以下、「第3の従来技術」と呼ぶ。）では、反射領域のカラーフィルタ層の厚みを透過領域の2分の1にしている。

【0021】また、例えば、特開平11-183892号公報に開示されている半透過液晶表示装置（以下、「第4の従来技術」と呼ぶ。）では、半透過反射板の上に、半透過反射板より狭い面積の反射板を設け、さらに、その上に、カラーフィルタを設けている。

【0022】そして、反射板に対向する領域のカラーフィルタに開口を設け、反射モードの明るさを向上するようにしている。

【0023】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、第2の従来技術では、カラーフィルタが、図12の従来の半透過液晶表示装置の2倍必要になり、コストや製造方法に問題を有していた。

【0024】また、第3の従来技術のように、カラーフィルタ層の厚みを細かくコントロールするのは一般に難しいと考えられている。

【0025】また、第4の従来技術では、半透過反射板と反射板との2つの反射板が必要となり、しかも、カラーフィルタの光が通過する部分は半透過反射板を用いているため、半透過反射板による着色やコントラスト低下という従来からの問題が解決できない。

【0026】さて、従来の半透過液晶表示装置では、上記とは別の観点からの次のような問題もある。

【0027】バックライトの分光特性と、昼光などの一般的な外光の分光特性と、は大きく異なっている。

【0028】全透過液晶表示装置では、バックライトとカラーフィルタとの組み合わせで、色再現性が良好になるように設計されている。

【0029】しかし、従来の半透過液晶表示装置では、バックライトと一般的な外光の違いを考慮していないの

で、透過モードと反射モードとで表示される色の色合いが異なるという問題が生じる。

【0030】第2の従来技術のように、カラーフィルタを2枚用いる方法や、第3の従来技術のようにカラーフィルタの厚みを2分の1にする方法では、この色合いの違いを調整するのは困難である。

【0031】そこで、本発明は、コストを極力低減でき、かつ、簡易に製造できることを可能としながらも、反射モードと透過モードとで表示される色の濃さを同程度にでき、しかも、透過モードと反射モードとで表示される色の色合いの違いを調整でき、発色性及びコントラストを低下させることのない半透過型の液晶表示装置を提供することを目的とする。

【0032】

【課題を解決するための手段】本発明に係る液晶表示装置では、第1の層に設けられる光源と、第2の層に設けられる第1の偏光手段と、第3の層に設けられる反射手段と、第4の層に設けられる液晶層と、第5の層に設けられ、1画素に対応するカラーフィルタ層と、第6の層に設けられる第2の偏光手段と、を備え、カラーフィルタ層は、反射モードの表示に係わる反射領域と透過モードの表示に係わる透過領域とを有し、反射手段は、開口部を有し、その開口部は、液晶層を介して、カラーフィルタ層の透過領域に対向する位置に形成され、カラーフィルタ層は、異なる波長通過域の複数のカラーフィルタを平面的に配置して形成され、その複数のカラーフィルタの各々は、反射領域に属する部分と透過領域に属する部分とを有し、少なくとも1つのカラーフィルタにおいて、反射領域に属する部分の一部の領域は、反射領域に属する部分の他の領域より大きい透過率を有する。

【0033】この構成により、反射モードでカラーフィルタを外光が通過する際、外光の一部は、大きい透過率Tを有する一部の領域を通過する。

【0034】このため、反射モードでの光の吸収が抑制され、反射モードの明るさが向上し、かつ、反射モードと透過モードとで、色の濃さを同程度にすることができる。

【0035】また、カラーフィルタにおいて、大きい透過率Tを有する一部の領域の表面積を調整したり、大きい透過率Tを有する一部の領域を有さないカラーフィルタを設けたりすることで、反射モードでのカラーバランスを調整できる。

【0036】その結果、反射モードと透過モードとで表示される色の色合いが異なる場合に、その色合いの違いを調整することができる。

【0037】また、カラーフィルタに、透過率Tが大きい一部の領域を設けた簡易な構成で、上記した効果を得ているので、コストを極力低減でき、かつ、簡易に製造できる。

【0038】また、半透過反射膜（半透過反射板）を設

けずに、半透過型の液晶表示装置を構成しているので、半透過反射膜（半透過反射板）による着色やコントラスト低下といった不都合が解消される。

【0039】その結果、発色性及びコントラストを低下させることのない半透過型の液晶表示装置を提供できる。

【0040】本発明に係る液晶表示装置では、第1の層に設けられる光源と、第2の層に設けられる第1の偏光手段と、第3の層に設けられる反射手段と、第4の層に設けられる液晶層と、第5の層に設けられ、1個の画素に対応する画素領域を形成するカラーフィルタ層と、第6の層に設けられる第2の偏光手段と、を備え、カラーフィルタ層は、反射モードの表示に係わる反射領域と透過モードの表示に係わる透過領域とを有し、反射手段は、開口部を有し、その開口部は、液晶層を介して、カラーフィルタ層の透過領域に対向する位置に形成され、カラーフィルタ層は、異なる波長通過域の複数のカラーフィルタを平面的に配置して形成され、その複数のカラーフィルタの各々は、反射領域に属する部分と透過領域に属する部分とを有し、少なくとも1つのカラーフィルタにおいて、反射領域に属する部分の一部の領域は、反射領域に属する部分の他の領域と異なる透過率を有し、かつ、予め定められた範囲の波長通過域を有する。

【0041】この構成により、カラーフィルタの反射領域に属する部分の一部の領域の透過率Tと波長通過域と、を調整することで、反射モードでのカラーバランスを調整できる。

【0042】また、カラーフィルタにおいて、異なる透過率T及び予め定められた範囲の波長通過域を有する一部の領域の表面積を調整したり、異なる透過率T及び予め定められた範囲の波長通過域を有する一部の領域を有さないカラーフィルタを設けたりすることで、反射モードでのカラーバランスを調整することもできる。

【0043】以上のようにして、カラーバランスを調整できるため、反射モードと透過モードとで表示される色の色合いが違う場合に、その色合いの違いを調整することができる。

【0044】また、カラーフィルタの反射領域に属する部分の一部の領域の透過率Tと波長通過域と、を調整することで、その一部の領域の透過率Tを表す波形を調整できる。

【0045】これにより、反射モードでの分光分布を細かく制御できる。このため、カラーフィルタの反射領域に属する部分の一部の領域の透過率Tが、可視光領域で一定であり、その一部の領域の透過率Tを表す波形を調整できない場合と比較して、反射モードの分光分布を透過モードの分光分布に、より近づけることができる。

【0046】その結果、反射モードと透過モードとで、色の濃さを同程度にすることができる。

【0047】また、カラーフィルタに、異なる透過率T

及び予め定められた範囲の波長通過域を有する一部の領域を設けた簡易な構成で、上記した効果を得ているので、コストを極力低減でき、かつ、簡易に製造できる。

【0048】また、半透過反射膜（半透過反射板）を設けずに、半透過型の液晶表示装置を構成しているので、半透過反射膜（半透過反射板）による着色やコントラスト低下といった不都合が解消される。

【0049】その結果、発色性及びコントラストを低下させることのない半透過型の液晶表示装置を提供できる。

【0050】なお、上記した透過率Tについては、実施の形態で説明している。

【0051】

【発明の実施の形態】請求項1記載の液晶表示装置では、第1の層に設けられる光源と、第2の層に設けられる第1の偏光手段と、第3の層に設けられる反射手段と、第4の層に設けられる液晶層と、第5の層に設けられ、1画素に対応するカラーフィルタ層と、第6の層に設けられる第2の偏光手段と、を備え、カラーフィルタ層は、反射モードの表示に係わる反射領域と透過モードの表示に係わる透過領域とを有し、反射手段は、開口部を有し、その開口部は、液晶層を介して、カラーフィルタ層の透過領域に対向する位置に形成され、カラーフィルタ層は、異なる波長通過域の複数のカラーフィルタを平面的に配置して形成され、その複数のカラーフィルタの各々は、反射領域に属する部分と透過領域に属する部分とを有し、少なくとも1つのカラーフィルタにおいて、反射領域に属する部分の一部の領域は、反射領域に属する部分の他の領域より大きい透過率を有する。

【0052】この構成により、反射モードでカラーフィルタを外光が通過する際、外光の一部は、大きい透過率を有する一部の領域を通過する。

【0053】このため、反射モードでの光の吸収が抑制され、反射モードの明るさが向上し、かつ、反射モードと透過モードとで、色の濃さを同程度にすることができる。

【0054】また、カラーフィルタにおいて、大きい透過率を有する一部の領域の表面積を調整したり、大きい透過率を有する一部の領域を有さないカラーフィルタを設けたりすることで、反射モードでのカラーバランスを調整できる。

【0055】その結果、反射モードと透過モードとで表示される色の色合いが違う場合に、その色合いの違いを調整することができる。

【0056】また、カラーフィルタに、透過率が大きい一部の領域を設けた簡易な構成で、上記した効果を得ているので、コストを極力低減でき、かつ、簡易に製造できる。

【0057】また、半透過反射膜（半透過反射板）を設けずに、半透過型の液晶表示装置を構成しているので、

半透過反射膜（半透過反射板）による着色やコントラスト低下といった不都合が解消される。

【0058】その結果、発色性及びコントラストを低下させることのない半透過型の液晶表示装置を提供できる。

【0059】請求項2記載の液晶表示装置では、複数かつ所定数のカラーフィルタの各々において、反射領域に属する部分の一部の領域は、反射領域に属する部分の他の領域より大きい透過率を有し、複数かつ所定数のカラーフィルタの相互間において、大きい透過率を有する一部の領域の表面積が実質的に等しい。

【0060】この構成により、複数かつ所定数のカラーフィルタの相互間において、大きい透過率を有する一部の領域の表面積を異ならせる場合と比較して、簡易に製造ができる。

【0061】また、異なる波長通過域を有する複数のカラーフィルタに、大きい透過率を有する一部の領域を設けることで、複数のカラーフィルタにおいて、反射モードと透過モードとで、色の濃さを同程度にすることができる。

【0062】請求項3記載の液晶表示装置では、複数かつ所定数のカラーフィルタの各々において、反射領域に属する部分の一部の領域は、反射領域に属する部分の他の領域より大きい透過率を有し、大きい透過率を有する一部の領域の表面積は、カラーフィルタ毎に定められる。

【0063】この構成により、複数のカラーフィルタの各々において、大きい透過率を有する一部の領域の表面積を調整することができる。

【0064】また、所定数のカラーフィルタのみに、大きい透過率を有する一部の領域を設ける一方で、大きい透過率を有する一部の領域を有さないカラーフィルタを設けることができる。

【0065】以上のようにして、反射モードでのカラーバランスを調整できる。しかも、複数かつ所定数のカラーフィルタの各々に、大きい透過率を有する一部の領域を設けたため、1つのカラーフィルタのみに、大きな透過率を有する一部の領域を設けて、その表面積を調整して、カラーバランスを調整する場合と比較して、カラーバランスの調整の自由度が大きくなる。

【0066】請求項4記載の液晶表示装置では、反射領域に属する部分の一部の領域が、反射領域に属する部分の他の領域より大きい透過率を有するカラーフィルタにおいて、大きい透過率を有するその一部の領域が複数設けられる。

【0067】この構成により、1つのカラーフィルタに、大きい透過率を有する一部の領域が複数設けられるため、反射モードにおいて、大きい透過率を有する一部の領域への外光の通過回数を平均化できる。

【0068】その結果、人間が液晶表示装置による表示

を見る場合において、見る角度を変えたときに、人間が感じる色の変化を極力抑制できる。

【0069】請求項5記載の液晶表示装置では、複数かつ所定数のカラーフィルタの各々において、反射領域に属する部分の一部の領域は、反射領域に属する部分の他の領域より大きい透過率を有し、かつ、大きい透過率を有するその一部の領域は複数設けられ、複数かつ所定数のカラーフィルタの相互間において、大きい透過率を有する一部の領域の表面積の合計が実質的に等しい。

【0070】この構成により、複数かつ所定数のカラーフィルタの相互間において、大きい透過率を有する一部の領域の表面積の合計を異ならせる場合と比較して、簡易に製造ができる。

【0071】また、異なる波長通過域を有する複数のカラーフィルタの各々に、大きい透過率を有する一部の領域を複数設けることで、複数のカラーフィルタにおいて、反射モードと透過モードとで、色の濃さを同程度にすることができる。

【0072】また、カラーフィルタの各々に、大きい透過率を有する一部の領域が複数設けられるため、反射モードにおいて、大きい透過率を有する一部の領域への外光の通過回数を平均化できる。

【0073】その結果、人間が液晶表示装置による表示を見る場合において、見る角度を変えたときに、人間が感じる色の変化を極力抑制できる。

【0074】なお、異なる波長通過域を有する複数のカラーフィルタの各々に、大きい透過率を有する一部の領域が複数設けられるため、1つのカラーフィルタのみに、大きい透過率を有する一部の領域を複数設け、他のカラーフィルタには大きい透過率を有する一部の領域を1つ設ける場合と比較して、見る角度を変えたときの、人間が感じる色の変化をより抑制できる。

【0075】請求項6記載の液晶表示装置では、複数かつ所定数のカラーフィルタの各々において、反射領域に属する部分の一部の領域は、反射領域に属する部分の他の領域と異なる透過率を有し、かつ、大きい透過率を有するその一部の領域は複数設けられ、大きい透過率を有する一部の領域の表面積の合計は、カラーフィルタ毎に定められる。

【0076】この構成により、複数のカラーフィルタの各々において、大きい透過率を有する複数の一部の領域の表面積の合計を調整することができる。

【0077】また、所定数のカラーフィルタのみに、大きい透過率を有する一部の領域を設ける一方で、大きい透過率を有する一部の領域を有さないカラーフィルタを設けることができる。

【0078】以上のようにして、反射モードでのカラーバランスを調整できる。しかも、複数かつ所定数のカラーフィルタの各々に、大きい透過率を有する複数の一部の領域を設けたため、1つのカラーフィルタのみに、大



きな透過率を有する複数の一部の領域を設けて、その表面積の合計を調整して、カラーバランスを調整する場合と比較して、カラーバランスの調整の自由度が大きくなる。

【0079】また、カラーフィルタの各々に、大きい透過率を有する一部の領域が複数設けられるため、反射モードにおいて、大きい透過率を有する一部の領域への外光の通過回数を平均化できる。

【0080】その結果、人間が液晶表示装置による表示を見る場合において、見る角度を変えたときに、人間が 10 感じる色の变化を極力抑制できる。

【0081】なお、異なる波長通過域を有する複数のカラーフィルタの各々に、大きい透過率を有する一部の領域が複数設けられるため、1つのカラーフィルタのみに、大きい透過率を有する一部の領域を複数設け、他のカラーフィルタには大きい透過率を有する一部の領域を1つ設ける場合と比較して、見る角度を変えたときの、人間が感じる色の变化をより抑制できる。

【0082】請求項7記載の液晶表示装置では、カラーフィルタの反射領域の透過率が大きい一部の領域は、カ 20 ラーフィルタ層の反射領域から出力される光の色三角形がカラーフィルタ層の透過領域から出力される光の色三角形に近づくような表面積を有する。

【0083】この構成により、透過モードと反射モードとで表示される色の色合いを同程度にできる。

【0084】請求項8記載の液晶表示装置では、大きい透過率を有する一部の領域の透過率が、可視光領域において実質的に「1」である。

【0085】この構成により、反射モードでの光の吸収がより抑制され、反射モードの明るさがより向上し、かつ、反射モードと透過モードとで、色の濃さを同程度に 30 できるという効果がより有効に発揮される。

【0086】また、大きい透過率を有する一部の領域を着色して、その透過率を実質的な「1」より小さくする場合と比べて、製造が容易になる。

【0087】請求項9記載の液晶表示装置では、第1の層に設けられる光源と、第2の層に設けられる第1の偏光手段と、第3の層に設けられる反射手段と、第4の層に設けられる液晶層と、第5の層に設けられ、1個の画素に対応する画素領域を形成するカラーフィルタ層と、 40 第6の層に設けられる第2の偏光手段と、を備え、カラーフィルタ層は、反射モードの表示に係わる反射領域と透過モードの表示に係わる透過領域とを有し、反射手段は、開口部を有し、その開口部は、液晶層を介して、カラーフィルタ層の透過領域に対向する位置に形成され、カラーフィルタ層は、異なる波長通過域の複数のカラーフィルタを平面的に配置して形成され、その複数のカラーフィルタの各々は、反射領域に属する部分と透過領域に属する部分とを有し、少なくとも1つのカラーフィルタにおいて、反射領域に属する部分の一部の領域は、反 50

射領域に属する部分の他の領域と異なる透過率を有し、かつ、予め定められた範囲の波長通過域を有する。

【0088】この構成により、カラーフィルタの反射領域に属する部分の一部の領域の透過率と波長通過域と、を調整することで、反射モードでのカラーバランスを調整できる。

【0089】また、カラーフィルタにおいて、異なる透過率及び予め定められた範囲の波長通過域を有する一部の領域の表面積を調整したり、異なる透過率及び予め定められた範囲の波長通過域を有する一部の領域を有さないカラーフィルタを設けたりすることで、反射モードでのカラーバランスを調整することもできる。

【0090】以上のようにして、カラーバランスを調整できるため、反射モードと透過モードとで表示される色の色合いが違う場合に、その色合いの違いを調整することができる。

【0091】また、カラーフィルタの反射領域に属する部分の一部の領域の透過率と波長通過域と、を調整することで、その一部の領域の透過率を表す波形を調整できる。

【0092】これにより、反射モードでの分光分布を細かく制御できる。このため、カラーフィルタの反射領域に属する部分の一部の領域の透過率が、可視光領域で一定であり、その一部の領域の透過率を表す波形を調整できない場合と比較して、反射モードの分光分布を透過モードの分光分布に、より近づけることができる。

【0093】その結果、反射モードと透過モードとで、色の濃さを同程度にすることができる。

【0094】また、カラーフィルタに、異なる透過率及び予め定められた範囲の波長通過域を有する一部の領域を設けた簡易な構成で、上記した効果を得ているので、コストを極力低減でき、かつ、簡易に製造できる。

【0095】また、半透過反射膜（半透過反射板）を設けずに、半透過型の液晶表示装置を構成しているので、半透過反射膜（半透過反射板）による着色やコントラスト低下といった不都合が解消される。

【0096】その結果、発色性及びコントラストを低下させることのない半透過型の液晶表示装置を提供できる。

【0097】請求項10記載の液晶表示装置では、複数かつ所定数のカラーフィルタの各々において、反射領域に属する部分の一部の領域は、反射領域に属する部分の他の領域と異なる透過率及び予め定められた範囲の波長通過域を有し、その一部の領域の透過率及び波長通過域は、カラーフィルタ毎に定められる。

【0098】この構成により、複数のカラーフィルタの各々において、反射領域に属する部分の一部の領域の透過率及び波長通過域を調整できる。

【0099】このようにして、反射モードでのカラーバランスを調整できる。しかも、複数かつ所定数のカラー



フィルタの各々に、異なる透過率及び予め定められた範囲の波長通過域を有する一部の領域を設けたため、1つのカラーフィルタのみに、異なる透過率及び予め定められた範囲の波長通過域を有する一部の領域を設けて、カラーバランスを調整する場合と比較して、カラーバランスの調整の自由度が大きくなる。

【0100】また、複数のカラーフィルタの各々において、反射モードでの分光分布を細かく制御できるため、複数のカラーフィルタにおいて、反射モードの分光分布と透過モードの分光分布とを近づけることができる。

【0101】その結果、複数のカラーフィルタにおいて、反射モードと透過モードとで、色の濃さを同程度にすることができる。

【0102】請求項11記載の液晶表示装置では、複数かつ所定数のカラーフィルタの相互間において、異なる透過率及び予め定められた範囲の波長通過域を有する一部の領域の表面積が実質的に等しい。

【0103】この構成により、複数かつ所定数のカラーフィルタの相互間において、異なる透過率及び予め定められた範囲の波長通過域を有する一部の領域の表面積を異ならせる場合と比較して、簡易に製造ができる。

【0104】また、複数のカラーフィルタにおいて、異なる透過率及び予め定められた範囲の波長通過域を有する一部の領域の表面積を一定値に固定したことで、カラーバランスを調整する際のパラメータが1つ少なくなるので、簡易にカラーバランスを調整できる。

【0105】請求項12記載の液晶表示装置では、異なる透過率及び予め定められた範囲の波長通過域を有する一部の領域の表面積は、カラーフィルタ毎に定められる。

【0106】この構成により、複数のカラーフィルタの各々において、異なる透過率及び予め定められた範囲の波長通過域を有する一部の領域の表面積を調整することができる。

【0107】また、所定数のカラーフィルタのみに、異なる透過率及び予め定められた範囲の波長通過域を有する一部の領域を設ける一方で、異なる透過率及び予め定められた範囲の波長通過域を有する一部の領域を有さないカラーフィルタを設けることができる。

【0108】以上のようにして、反射モードでのカラーバランスを調整できる。しかも、複数かつ所定数のカラーフィルタの各々に、異なる透過率及び予め定められた範囲の波長通過域を有する一部の領域を設けたため、1つのカラーフィルタのみに、異なる透過率及び予め定められた範囲の波長通過域を有する一部の領域を設けて、その表面積を調整して、カラーバランスを調整する場合と比較して、カラーバランスの調整の自由度が大きくなる。

【0109】請求項13記載の液晶表示装置では、反射領域に属する部分の一部の領域が、反射領域に属する部

分の他の領域と異なる透過率を有し、かつ、予め定められた範囲の波長通過域を有するカラーフィルタにおいて、異なる透過率及び予め定められた範囲の波長通過域を有するその一部の領域が複数設けられる。

【0110】この構成により、1つのカラーフィルタに、異なる透過率及び予め定められた範囲の波長通過域を有する一部の領域が複数設けられるため、反射モードにおいて、異なる透過率及び予め定められた範囲の波長通過域を有する一部の領域への外光の通過回数を平均化できる。

【0111】その結果、人間が液晶表示装置による表示を見る場合において、見る角度を変えたときに、人間が感じる色の変化を極力抑制できる。

【0112】請求項14記載の液晶表示装置では、複数かつ所定数のカラーフィルタの各々において、反射領域に属する部分の一部の領域は、反射領域に属する部分の他の領域と異なる透過率及び予め定められた範囲の波長通過域を有し、かつ、異なる透過率及び予め定められた範囲の波長通過域を有するその一部の領域は複数設けられ、その一部の領域の透過率及び波長通過域は、カラーフィルタ毎に定められる。

【0113】この構成により、複数のカラーフィルタの各々において、反射領域に属する部分の一部の領域の透過率及び波長通過域を調整できる。

【0114】このようにして、反射モードでのカラーバランスを調整できる。しかも、複数かつ所定数のカラーフィルタの各々に、異なる透過率及び予め定められた範囲の波長通過域を有する一部の領域を設けたため、1つのカラーフィルタのみに、異なる透過率及び予め定められた範囲の波長通過域を有する一部の領域を設けて、カラーバランスを調整する場合と比較して、カラーバランスの調整の自由度が大きくなる。

【0115】また、複数のカラーフィルタの各々において、反射モードでの分光分布を細かく制御できるため、複数のカラーフィルタにおいて、反射モードの分光分布と透過モードの分光分布とを近づけることができる。

【0116】その結果、複数のカラーフィルタにおいて、反射モードと透過モードとで、色の濃さを同程度にすることができる。

【0117】また、カラーフィルタの各々に、異なる透過率及び予め定められた範囲の波長通過域を有する一部の領域が複数設けられるため、反射モードにおいて、異なる透過率及び予め定められた範囲の波長通過域を有する一部の領域への外光の通過回数を平均化できる。

【0118】その結果、人間が液晶表示装置による表示を見る場合において、見る角度を変えたときに、人間が感じる色の変化を極力抑制できる。

【0119】なお、異なる波長通過域を有する複数のカラーフィルタの各々に、異なる透過率及び予め定められた範囲の波長通過域を有する一部の領域が複数設けられ

10

20

30

40

50

るため、1つのカラーフィルタのみに、異なる透過率及び予め定められた範囲の波長通過域を有する一部の領域を複数設け、他のカラーフィルタには異なる透過率及び予め定められた範囲の波長通過域を有する一部の領域を1つ設ける場合と比較して、見る角度を変えたときの、人間が感じる色の変化をより抑制できる。

【0120】請求項15記載の液晶表示装置では、複数かつ所定数のカラーフィルタの相互間において、異なる透過率及び予め定められた範囲の波長通過域を有する一部の領域の表面積の合計が実質的に等しい。

【0121】この構成により、複数かつ所定数のカラーフィルタの相互間において、異なる透過率及び予め定められた範囲の波長通過域を有する一部の領域の表面積の合計を異ならせる場合と比較して、簡易に製造ができる。

【0122】また、複数のカラーフィルタにおいて、異なる透過率及び予め定められた範囲の波長通過域を有する一部の領域の表面積の合計を一定値に固定したことで、カラーバランスを調整する際のパラメータが1つ少なくなるので、簡易にカラーバランスを調整できる。

【0123】請求項16記載の液晶表示装置では、異なる透過率及び予め定められた範囲の波長通過域を有する一部の領域の表面積の合計は、カラーフィルタ毎に定められる。

【0124】この構成により、複数のカラーフィルタの各々において、異なる透過率及び予め定められた範囲の波長通過域を有する複数の一部の領域の表面積の合計を調整することができる。

【0125】また、所定数のカラーフィルタのみに、異なる透過率及び予め定められた範囲の波長通過域を有する一部の領域を設ける一方で、異なる透過率及び予め定められた範囲の波長通過域を有する一部の領域を有さないカラーフィルタを設けることができる。

【0126】以上のようにして、反射モードでのカラーバランスを調整できる。しかも、複数かつ所定数のカラーフィルタの各々に、異なる透過率及び予め定められた範囲の波長通過域を有する一部の領域を設けたため、1つのカラーフィルタのみに、異なる透過率及び予め定められた範囲の波長通過域を有する一部の領域を設けて、その表面積の合計を調整して、カラーバランスを調整する場合と比較して、カラーバランスの調整の自由度が大きくなる。

【0127】請求項17記載の液晶表示装置では、カラーフィルタの反射領域において、異なる透過率及び予め定められた範囲の波長通過域を有する一部の領域は、カラーフィルタ層の反射領域から出力される光の色三角形がカラーフィルタ層の透過領域から出力される光の色三角形に近づくような透過率及び波長通過域を有する。

【0128】この構成により、透過モードと反射モードとで表示される色の色合いを同程度にできる。

【0129】請求項18記載の液晶表示装置では、反射領域に属する部分の一部の領域が、反射領域に属する部分の他の領域と異なる透過率を有し、かつ、予め定められた波長通過域を有するカラーフィルタにおいて、その一部の領域は、他の領域より大きい透過率を有する。

【0130】この構成により、反射モードでカラーフィルタを外光が通過する際、外光の一部は、大きい透過率を有する一部の領域を通過する。

【0131】このため、反射モードでの光の吸収が抑制され、反射モードの明るさが向上し、かつ、反射モードと透過モードとで、色の濃さを同程度にすることができ

る。

【0132】請求項19記載の液晶表示装置では、大きい透過率を有する一部の領域を開口部とする。

【0133】この構成により、開口部を通過する光については、カラーフィルタでの吸収が起こらないので、反射モードでの光の吸収がより抑制され、反射モードの明るさがより向上し、かつ、反射モードと透過モードとで、色の濃さを同程度にできるという効果がより有効に発揮される。

【0134】以下、図面を参照して本発明の実施の形態を説明する。実施の形態における液晶表示装置は、半透過型の液晶表示装置である。

【0135】即ち、実施の形態における液晶表示装置は、明るい場所では、外光を利用した反射型として機能し（反射モード）、暗い場所では、バックライトを利用した透過型として機能する（透過モード）。

【0136】本明細書では、反射型として機能するモードを「反射モード」と呼び、透過型として機能するモードを「透過モード」と呼ぶ。

【0137】（実施の形態1）図1は、本発明の実施の形態1における液晶表示装置の構造の説明図である。図1(a)は、実施の形態1における液晶表示装置の構造図、図1(b)は、図1(a)のA-A線断面図である。なお、図1(a)は、図1(b)の矢印aの方向から見た図である。

【0138】図1(a)に示すように、この液晶表示装置は、第1の層にバックライト6を、第2の層に偏光板5を、第3の層に反射板4を、第4の層に液晶層3を、第5の層にカラーフィルタ層2を、第6の層に偏光板1を、設けてなる。

【0139】そして、図1(a)(b)に示すように、カラーフィルタ層2は、反射モードによる表示に係わる反射領域rと、透過モードによる表示に係わる透過領域tと、を有する。

【0140】また、図1(a)に示すように、反射板4には、開口部7が形成される。その開口部7は、液晶層3を介して、カラーフィルタ層2の透過領域tに対向した位置に形成される。

【0141】また、図1(b)に示すように、カラーフ

ィルタ層2は、異なる波長通過域の3つのカラーフィルタ2a、2b、2cを平面的に配置して形成される。

【0142】具体的には、カラーフィルタ層2は、Red（赤）のカラーフィルタ2a、Green（緑）のカラーフィルタ2b、Blue（青）のカラーフィルタ2c、を平面的に配置して形成される。

【0143】ここで、このカラーフィルタ層2は、1画素に対応する。つまり、3つのカラーフィルタ2a、2b、2cで、1画素を構成する。

【0144】また、3つのカラーフィルタ2a、2b、2cは、同一の矩形からなり、同一の表面積を有する。

【0145】また、図1（a）に示すように、カラーフィルタ層2の反射領域rには、透明領域20が形成される。

【0146】より具体的には、図1（b）に示すように、カラーフィルタ2aの反射領域rに透明領域20aが形成され、カラーフィルタ2bの反射領域rに透明領域20bが形成され、カラーフィルタ2cの反射領域rに透明領域20cが形成される。

【0147】3つの透明領域20a、20b、20cは、同一の矩形からなり、同一の表面積を有する。

【0148】例えば、透明ガラスにマスクをしており、塗料を塗布した後、そのマスクを取り除くことにより、透明領域20a、20b、20cを有するカラーフィルタ2a、2b、2cを作成できる。

【0149】なお、本明細書では、「透明領域」とは、可視光領域の透過率Tが実質的に「1」の領域を言う。

【0150】そして、本明細書では、透過率Tが実質的に「1」とは、概ね、透過率Tが「0.9」から「1」の範囲を言う。

【0151】以下では、透明領域20a、20b、20cの透過率Tが「1」であるとして説明する。

【0152】ここで、透過率Tは、入射光強度を「I0」、媒質通過後の光強度を「I」としたときに、 $T = I / I_0$ 、と表される。よって、 $0 \leq T \leq 1$ 、である。

【0153】従って、同じ媒質を光が2回通過するときの透過率T#は、Tの2乗、となる。

【0154】なお、透過率Tは、言い換えると、媒質を光が1回通過するときの透過率であって、媒質自体の透過率であり、透過率T#とは明確に区別される。

【0155】さて、カラーフィルタ2aでは、透明領域20aを除く反射領域rの透過率T及び波長通過域は、透過領域tの透過率T及び波長通過域と同一である。

【0156】カラーフィルタ2bでは、透明領域20bを除く反射領域rの透過率T及び波長通過域は、透過領域tの透過率T及び波長通過域と同一である。

【0157】カラーフィルタ2cでは、透明領域20cを除く反射領域rの透過率T及び波長通過域は、透過領域tの透過率T及び波長通過域と同一である。

【0158】さて、次に、透過モードについて詳しく説

明する。図1（a）に示すように、透過モードでは、バックライト6からの光は、偏光板5、開口部7、及び、液晶層3、を通過して、カラーフィルタ層2の透過領域tに入射し、偏光板1から本装置の前方へ出ていく。この場合の透過率Tを、図面を用いて説明する。

【0159】図2は、実施の形態1における液晶表示装置の透過モードでの透過率Tの説明図であり、透過モードでの透過率Tと波長との関係を示している。

【0160】図2において、縦軸は、カラーフィルタ2a、2b、2cの透過領域tを光が1回通過する場合の透過率Tを示し、横軸は、光の波長を示している。

【0161】また、図2において、矢印2a、2b、2cが示す曲線は、それぞれ、カラーフィルタ2a、2b、2cの透過領域tを光が1回通過する場合の透過率Tを示している。

【0162】言い換えると、矢印2a、2b、2cが示す曲線は、それぞれ、カラーフィルタ2a、2b、2cの透明領域20a、20b、20cを除く領域を光が1回通過する場合の透過率Tを示している。

【0163】さらに、言い換えると、矢印2a、2b、2cが示す曲線は、それぞれ、カラーフィルタ2a、2b、2cの透明領域20a、20b、20cを除く領域の波長通過域を示している。

【0164】このように、カラーフィルタ2a、2b、2cは、異なる波長通過域を有する。

【0165】さて、図1（a）から分かるように、透過モードでは、バックライト6からの光は、カラーフィルタ層2を1回通過するだけであるため、図2に示すように、透過率Tのピークは大きく、約0.9程度になっている。

【0166】さて、次に、反射モードについて詳しく説明する。図1（a）に示すように、反射モードでは、本装置の前方から偏光板1へ入射した外光は、カラーフィルタ層2を通過し、反射板4で全反射されて、再び、カラーフィルタ層2を通過して、偏光板1から本装置の前方へ出ていく。

【0167】つまり、反射モードでは、外光は、カラーフィルタ層2を2回通過する。この場合、一部の外光は、カラーフィルタ層2の透明領域20を1回又は2回通過する。

【0168】このように、反射モードでは、一部の外光は、透明領域20を通過するので、明るさが向上し、反射モードと透過モードとで色の濃さを同程度にすることができる。この点を、図面を用いて詳しく説明する。図3は、実施の形態1における液晶表示装置の反射モードでの透過率T#の説明図である。

【0169】図3（a）は、カラーフィルタ2a、2b、2cの反射領域r（透明領域20a、20b、20cを除く。）を光が2回通過したときの透過率T#と波長との関係図、図3（b）は、カラーフィルタ2a、2

b、2cの透明領域20a、20b、20cを光が2回通過したときの透過率T#と波長との関係図、図3

(c)は、カラーフィルタ2a、2b、2cの反射領域r(透明領域20a、20b、20cを含む。)を光が2回通過したときの透過率T#と波長との関係図、である。

【0170】図3において、縦軸は透過率T#を示し、横軸は光の波長を示している。図3(a)において、矢印2a、2b、2cが示す曲線は、それぞれ、カラーフィルタ2a、2b、2cの反射領域r(透明領域20a、20b、20cを除く。)を光が2回通過したときの透過率T#を示している。

【0171】カラーフィルタ2a、2b、2cの反射領域r(透明領域20a、20b、20cを除く。)の透過率Tは、カラーフィルタ2a、2b、2cの透過領域tの透過率Tと同じである。

【0172】しかし、図1(a)に示すように、反射モードでは光が2回通過するため、透過率Tが2乗される。

【0173】従って、図3(a)に示すように、カラーフィルタ2a、2b、2cの反射領域r(透明領域20a、20b、20cを除く。)の透過率T#は、図2に示す透過モードでの透過率Tより小さくなる。

【0174】図3(b)は、透明領域20a、20b、20cを光が2回通過したときの透過率T#を示している。

【0175】カラーフィルタ2a、2b、2cの透明領域20a、20b、20cの透過率Tは、上記のように「1」であるため、図3(b)に示すように、透過率T#も「1」となる。

【0176】図3(c)において、矢印2a、2b、2cが示す曲線は、それぞれ、カラーフィルタ2a、2b、2cの反射領域r(透明領域20a、20b、20cを含む。)を光が2回通過したときの透過率T#を示している。

【0177】透明領域20a、20b、20cを除く反射領域rと、透明領域20a、20b、20cと、を個々に見るのではなく、透明領域20a、20b、20cを含む反射領域rの全体について、透過率T#を考察すると、図3(a)の透過率T#と図3(b)の透過率T#と、が合成されて、図3(c)に示すようになる。

【0178】つまり、カラーフィルタ2a、2b、2cに透明領域20a、20b、20cを設けることで、透過率T#が合成されて、図3(c)に示すように、反射モードでの透過率T#が、図3(a)の反射領域r(透明領域20a、20b、20cを除く。)の透過率T#より大きくなる。

【0179】このため、図3(c)に示すように、各カラーフィルタ2a、2b、2cの反射モードでの透過率T#を表す波形が、図2に示す各カラーフィルタ2a、

2b、2cの透過モードでの透過率Tを表す波形に近づく。

【0180】その結果、反射モードと透過モードとで、色の濃さを同程度にすることができる。

【0181】さて、以上のように、本実施の形態では、カラーフィルタ2a、2b、2cにおいて、透明領域20a、20b、20cは、透明領域20a、20b、20cを除く反射領域rより大きい透過率Tを有する。

【0182】このため、反射モードでカラーフィルタ2a、2b、2cを外光が通過する際、外光の一部は、大きい透過率Tを有する透明領域20a、20b、20cを通過する。

【0183】従って、反射モードでの光の吸収が抑制され、反射モードの明るさが向上し、かつ、反射モードと透過モードとで、色の濃さを同程度にすることができる。

【0184】なお、3つカラーフィルタ2a、2b、2cの全てに、大きい透過率Tを有する透明領域20a、20b、20cを設けているため、3つカラーフィルタ2a、2b、2cの全てにおいて、反射モードと透過モードとで、色の濃さを同程度にすることができる。

【0185】また、本実施の形態では、カラーフィルタ2a、2b、2cに、透過率Tが大きい透明領域20a、20b、20cを設けた簡易な構成で、上記した効果を得ているので、コストを極力低減でき、かつ、簡易に製造できる。

【0186】また、本実施の形態では、半透過反射膜(半透過反射板)を設けずに、半透過型の液晶表示装置を構成しているので、半透過反射膜(半透過反射板)による着色やコントラスト低下といった不都合が解消される。

【0187】その結果、発色性及びコントラストを低下させることのない半透過型の液晶表示装置を提供できる。

【0188】ここで、特に、本実施の形態では、透明領域20a、20b、20cの透過率Tは、可視光領域において実質的に「1」である。

【0189】このため、反射モードでの光の吸収がより抑制され、反射モードの明るさがより向上し、かつ、反射モードと透過モードとで、色の濃さを同程度できるといふ効果が、より有効に発揮される。

【0190】また、透明領域20a、20b、20cを着色して、その透過率Tを実質的な「1」より小さくする場合と比べて、製造が容易になる。

【0191】なお、上記では、カラーフィルタ2a、2b、2cに透明領域20a、20b、20cを形成したが、透明領域20a、20b、20cの代わりに、カラーフィルタ2a、2b、2cに開口部を形成することもできる。

【0192】この場合、開口部を通過する光について

は、カラーフィルタ2a、2b、2cでの吸収が全く起こらないので、反射モードでの光の吸収がより抑制され、反射モードの明るさがより向上し、かつ、反射モードと透過モードとで、色の濃さを同程度にできるという効果がより有効に発揮される。

【0193】（実施の形態2）図4は、本発明の実施の形態2における液晶表示装置の構造の説明図である。図4（a）は、実施の形態2における液晶表示装置の構造図、図4（b）は、図4（a）のB-B線断面図である。なお、図4（a）は、図4（b）の矢印aの方向から見た図である。なお、図4において、図1と同様の部分については同一の符号を付して説明を適宜省略する。

【0194】図4（a）（b）に示すように、実施の形態2における液晶表示装置は、図1（a）（b）のカラーフィルタ層2に代えて、第5の層に、図4（a）

（b）のカラーフィルタ層2を設けたものであり、その他の点は、図1の液晶表示装置と同様である。以下、実施の形態1と異なる点を中心に説明する。

【0195】図4（b）に示すように、カラーフィルタ層2の反射領域rには、透明領域21が形成される。なお、「透明領域」の意味は、実施の形態1と同様である。

【0196】より具体的には、図4（b）に示すように、カラーフィルタ2aの反射領域rに透明領域21aを形成している。カラーフィルタ2bの反射領域rに透明領域21bを形成している。なお、カラーフィルタ2cの反射領域rには透明領域を形成していない。

【0197】透明領域21a及び透明領域21bは、矩形である。ただし、透明領域21aの表面積と、透明領域21bの表面積と、は異なっている。

【0198】このように、カラーフィルタに形成する透明領域の表面積を変えたり、透明領域を形成しなかったりすることで、カラーバランスを調整できる。この点については、後で図面を用いて詳しく説明する。

【0199】なお、図4（b）のカラーフィルタ2a、2b、2cにおいて、透明領域21a、21b以外の点は、図1（b）のカラーフィルタ2a、2b、2cと同様である。

【0200】また、透明領域21a、21bを有するカラーフィルタ2a、2bの作成方法は、実施の形態1のカラーフィルタ2a、2b、2cの作成方法と同様である。

【0201】さて、次に、透過モードについて簡単に説明する。図4（a）に示すように、透過モードでは、バックライト6からの光は、偏光板5、開口部7、及び、液晶層3を通過して、カラーフィルタ層2の透過領域tに入射し、偏光板1から本装置の前方へ出ていく。このように、透過モードの機能は、実施の形態1と同様である。

【0202】さて、上述のように、カラーフィルタに形

成する透明領域の表面積を変えたり、透明領域を形成しなかったりすることで、カラーバランスを調整できる。この点について、図面を用いて詳しく説明する。

【0203】図5は、本実施の形態における液晶表示装置によるカラーバランスの調整の説明図である。図5は、xy色度図を示している。

【0204】図5において、矢印A1で示すRGBの色三角形（実線）が、図4において、透明領域21a、21bが形成されていないと想定したときの反射モードでの色三角形である。

【0205】本実施の形態のように、カラーフィルタ2a、2bに、透明領域21a、21bを設け、透明領域21a、21bの表面積を調整することで、反射モードでの色三角形（矢印A1で示す実線の三角形）を調整できる。

【0206】つまり、カラーフィルタ2a、2bに、透明領域21a、21bを設け、透明領域21a、21bの表面積を調整することで、反射モードでのカラーバランス（矢印A1で示す実線の三角形）を調整できる。

【0207】図4では、カラーフィルタ2cには透明領域を形成していないので、図5に示すように、B（青）に対応する色三角形の頂点は、動いてない。このように、色三角形の頂点を動かしたくないときは、透明領域を形成しない。

【0208】一方、カラーフィルタ2a、2bに、透明領域21a、21bを形成したことで、図5に示すように、R（赤）に対応する色三角形の頂点、及び、G（緑）に対応する色三角形の頂点、は内側に動いている。

【0209】このような、色三角形の頂点の動き幅は、透明領域の表面積を変えることで調整できる。透明領域の表面積が大きければ、動き幅も大きくなり、透明領域の表面積が小さければ、動き幅も小さくなる。

【0210】さて、本実施の形態では、以上のようにして反射モードでのカラーバランスを調整できる。これを応用して、バックライト6による光と一般的な外光との分光分布の違いを補正することができる。この点を詳しく説明する。

【0211】LED（light emitting diode）、冷陰極管、あるいは、EL（electroluminescent）素子、等で構成されるバックライト6による光は、一般的な外光と分光分布が大きく異なり、カラーバランスも異なる。

【0212】そこで、カラーフィルタ2a、2b、2c（透明領域21a、21bを除く。）の透過率Tは、バックライト6でカラーバランスがとれるような透過率にする。つまり、カラーフィルタ2a、2b、2c（透明領域21a、21bを除く。）の透過率Tを、透過モードでカラーバランスがとれるような透過率にする。なお、透過率Tの意味は、実施の形態1と同様である。

【0213】そして、カラーフィルタ2a、2bの反射領域rの透明領域21a、21bの表面積を調整することで、反射モードの色三角形が、透過モードの色三角形に近づくように、反射モードでのカラーバランスを調整する。その結果、バックライト6による光と一般的な外光との分光分布の違いを補正することができる。この点を図面を用いて説明する。

【0214】図5において、矢印A2で示すRGBの色三角形（破線）が、本実施の形態における透過モードでの色三角形である。

【0215】本実施の形態のように、カラーフィルタ2a、2bに、透明領域21a、21bを設け、透明領域21a、21bの表面積を調整することで、反射モードでの色三角形（矢印A1で示す実線の三角形）を、透過モードでの色三角形（矢印A2で示す破線の三角形）に近づけることができる。

【0216】その結果、バックライト6による光と一般的な外光との分光分布の違いを補正することができ、透過モードと反射モードとで表示される色の色合いを同程度にできる。

【0217】さて、以上のように、本実施の形態では、2つの透明領域21a、21bの表面積は、異なっている。一方、カラーフィルタ2cには、透明領域を形成していない。

【0218】このように、透明領域の表面積を調整したり、透明領域を有さないカラーフィルタを設けたりすることで、反射モードでのカラーバランスを調整できる。

【0219】しかも、複数のカラーフィルタの各々に、透明領域を設けたため、1つのカラーフィルタのみに、透明領域を設けて、その表面積を調整して、カラーバラン

スを調整する場合と比較して、カラーバランスの調整の自由度が大きくなる。

【0220】また、本実施の形態では、透明領域の表面積を調整したり、透明領域を有さないカラーフィルタを設けたりすることで、反射モードでのカラーバランスを調整することにより、カラーフィルタ層2の反射領域rから出力される光の色三角形が、カラーフィルタ層2の透過領域tから出力される光の色三角形に近づくようにすることもできる。

【0221】これにより、透過モードと反射モードとで表示される色の色合いを同程度にできる。

【0222】また、本実施の形態では、透明領域21a、21bを設けたカラーフィルタ2a、2bにおいては、反射モードと透過モードとで、色の濃さを同程度にすることができる。

【0223】また、本実施の形態では、カラーフィルタ2a、2bに、表面積が異なる透明領域20a、20bを設けた簡易な構成で、上記した効果を得ているので、コストを極力低減でき、かつ、簡易に製造できる。

【0224】また、本実施の形態では、半透過反射膜

（半透過反射板）を設けずに、半透過型の液晶表示装置を構成しているため、半透過反射膜（半透過反射板）による着色やコントラスト低下といった不都合が解消される。

【0225】その結果、発色性及びコントラストを低下させることのない半透過型の液晶表示装置を提供できる。

【0226】なお、上記では、カラーフィルタ2a、2bに透明領域21a、21bを形成したが、透明領域21a、21bの代わりに、カラーフィルタ2a、2bに開口部を形成することもできる。

【0227】この場合、開口部を通過する光については、カラーフィルタ2a、2bでの吸収が全く起こらないので、反射モードでの光の吸収がより抑制され、反射モードの明るさがより向上し、かつ、透明領域21a、21bを有するカラーフィルタ2a、2bでは、反射モードと透過モードとで、色の濃さを同程度にできるという効果がより有効に発揮される。

【0228】また、カラーフィルタ2a、2b、2cのいずれに透明領域を形成してもよいし、また、透明領域を形成しないカラーフィルタがあってもよい。また、透明領域の表面積の値は、任意に決定できる。

【0229】つまり、反射モードでのカラーバランスをどのようにするかで、透明領域を形成するカラーフィルタ、及び、透明領域の表面積を決定する。

【0230】（実施の形態3）図6は、本発明の実施の形態3における液晶表示装置の構造の説明図である。図6（a）は、実施の形態3における液晶表示装置の構造図、図6（b）は、図6（a）のC-C線断面図である。なお、図6（a）は、図6（b）の矢印aの方向から見た図である。なお、図6において、図1と同様の部分については同一の符号を付して説明を適宜省略する。

【0231】図6（a）（b）に示すように、実施の形態3における液晶表示装置は、図1（a）（b）のカラーフィルタ層2に代えて、第5の層に、図6（a）

（b）のカラーフィルタ層2を設けたものであり、その他の点は、図1の液晶表示装置と同様である。以下、実施の形態1と異なる点を中心に説明する。

【0232】図6（a）（b）に示すように、カラーフィルタ層2の反射領域rには、透明領域23が形成される。なお、「透明領域」の意味は、実施の形態1と同様である。

【0233】より具体的には、図6（b）に示すように、カラーフィルタ2aの反射領域rに6個の透明領域23aが形成され、カラーフィルタ2bの反射領域rに6個の透明領域23bが形成され、カラーフィルタ2cの反射領域rに6個の透明領域23cが形成される。

【0234】6個の透明領域23aは、同一の矩形からなり、同一の表面積を有する。6個の透明領域23bは、同一の矩形からなり、同一の表面積を有する。6個



の透明領域23cは、同一の矩形からなり、同一の表面積を有する。

【0235】そして、透明領域23a、23b、23cは、同一の矩形からなり、同一の表面積を有する。つまり、6個の透明領域23aの表面積の合計、6個の透明領域23bの表面積の合計、及び、6個の透明領域23cの表面積の合計、は同一である。

【0236】なお、図6(b)のカラーフィルタ2a、2b、2cにおいて、透明領域23a、23b、23c以外の点は、図1(b)のカラーフィルタ2a、2b、2cと同様である。

【0237】また、透明領域23a、23b、23cを有するカラーフィルタ2a、2b、2cの作成方法は、実施の形態1のカラーフィルタ2a、2b、2cの作成方法と同様である。

【0238】さて、次に、透過モードについて簡単に説明する。図6(a)に示すように、透過モードでは、バックライト6からの光は、偏光板5、開口部7、及び、液晶層3、を通過して、カラーフィルタ層2の透過領域tに入射し、偏光板1から本装置の前方へ出ていく。このように、透過モードの機能は、実施の形態1と同様である。

【0239】さて、次に、反射モードについて説明する。図6(a)に示すように、反射モードでは、本装置の前方から偏光板1へ入射した外光は、カラーフィルタ層2を通過し、反射板4で全反射されて、再び、カラーフィルタ層2を通過して、偏光板1から本装置の前方へ出ていく。この点を、図面を用いて、詳しく説明する。

【0240】図7は、本発明の実施の形態3における液晶表示装置の反射モードの詳細な説明図である。図7(a)は、実施の形態1における液晶表示装置の反射モードの説明図、図7(b)は、実施の形態3における液晶表示装置の反射モードの説明図、である。

【0241】なお、図7(a)において、図1(a)と同様の部分については同一の符号を付している。また、図7(b)において、図6(a)と同様の部分については同一の符号を付している。

【0242】図7(a)に示すように、実施の形態1では、ある角度で入射した外光x2は、カラーフィルタ層2の反射領域r(透明領域20を除く。)を通過し、反射板3で反射されて、透明領域20を通過して、前方へ出ていく。

【0243】一方、他の角度で入射した外光x1は、カラーフィルタ層2の透明領域20を通過し、反射板3で反射されて、再び透明領域20を通過して、前方へ出ていく。

【0244】このように外光の入射角によっては、カラーフィルタ層2の透明領域20を、外光が、1回しか通過しない場合や2回通過する場合等がある。例には挙げないが、透明領域20を通過しない場合もある。

【0245】このように、外光の入射角の変化によって、透明領域20の通過回数に偏りが生じてくる。

【0246】このような透明領域20の通過回数の偏りは、人間が液晶表示装置による表示を見る場合において、見る角度を変えたときに、人間が色の変化を感じうることを意味する。

【0247】そこで、本実施の形態では、このような色の変化を防止すべく、次のように構成している。

【0248】図6(b)に示すように、本実施の形態では、カラーフィルタ2a、2b、2cの各々には、6個の透明領域23a、23b、23cを形成している。

【0249】このため、外光の入射角が変わっても、外光は、透明領域を1回、反射領域r(透明領域を除く。)を1回、通過して、前方へ出ていく確率が高くなる。

【0250】つまり、外光の入射角が変化した場合でも、透明領域への外光の通過回数の偏りが少なくなる。

【0251】例えば、図7(b)に示すように、ある入射角の外光x2、他の入射角の外光x1も、透明領域23を1回、反射領域r(透明領域23を除く。)を1回、通過して、前方へ出ていく。

【0252】このように、本実施の形態では、カラーフィルタ2a、2b、2cの各々に、複数の透明領域23a、23b、23cを設けたため、透明領域への外光の通過回数が平均化される。

【0253】このため、人間が液晶表示装置による表示を見る場合において、見る角度を変えたときに、人間が感じる色の変化を極力抑制できる。

【0254】なお、異なる波長通過域を有する複数のカラーフィルタ2a、2b、2cの各々に、対応する透明領域23a、23b、23cが複数設けられるため、1つのカラーフィルタのみに、透明領域を複数設け、他のカラーフィルタには透明領域を1つ設ける場合と比較して、見る角度を変えたときの、人間が感じる色の変化をより抑制できる。

【0255】また、本実施の形態では、カラーフィルタ2a、2b、2cの相互間において、透明領域23a、23b、23cの表面積の合計が実質的に等しい。

【0256】このため、カラーフィルタ2a、2b、2cの相互間において、透明領域23a、23b、23cの表面積の合計を異ならせる場合と比較して、簡易に製造ができる。

【0257】また、本実施の形態では、カラーフィルタ2a、2b、2cの各々に、透過率Tが実質的に「1」である透明領域23a、23b、23cを複数設けている。

【0258】このため、反射モードでカラーフィルタ2a、2b、2cを外光が通過する際、外光の一部は、透過率Tが実質的に「1」である透明領域20a、20b、20cを通過する。

【0259】従って、反射モードでの光の吸収が抑制され、反射モードの明るさが向上し、かつ、反射モードと透過モードとで、色の濃さを同程度にすることができる。

【0260】なお、3つカラーフィルタ2a、2b、2cの全てに、透過率Tが実質的に「1」である透明領域20a、20b、20cを設けているため、3つカラーフィルタ2a、2b、2cの全てにおいて、反射モードと透過モードとで、色の濃さを同程度にすることができる。

【0261】また、本実施の形態では、カラーフィルタ2a、2b、2cに、透過率Tが実質的に「1」である透明領域20a、20b、20cを設けた簡易な構成で、上記した効果を得ているので、コストを極力低減でき、かつ、簡易に製造できる。

【0262】また、本実施の形態では、半透過反射膜（半透過反射板）を設けずに、半透過型の液晶表示装置を構成しているので、半透過反射膜（半透過反射板）による着色やコントラスト低下といった不都合が解消される。

【0263】その結果、発色性及びコントラストを低下させることのない半透過型の液晶表示装置を提供できる。

【0264】さて、次に、実施の形態3における液晶表示装置の変形例を説明する。この変形例は、実施の形態2と実施の形態3とを組み合わせたものである。具体的には、次の通りである。

【0265】図4(b)の透明領域21aを、1個の透明領域で形成するのではなく、図6(b)に示すように、複数の透明領域23aで形成する。同様に、図4(b)の透明領域21bを、1個の透明領域で形成するのではなく、図6(b)に示すように、複数の透明領域23bで形成する。

【0266】つまり、この場合は、図4(b)の透明領域21aの表面積を、透明領域23aの数で調整するのである。同様に、透明領域21bの表面積を、透明領域23bの数で調整するのである。

【0267】さらに、言い換えると、設ける透明領域の数で、反射モードでの色三角形の頂点の位置を調整し、カラーバランスを調整する。なお、色三角形の頂点を動かしたくないときは、透明領域を1個も形成しない。

【0268】従って、この変形例では、実施の形態3の効果に加えて、実施の形態2の効果も奏することになる。

【0269】なお、上記した実施の形態3では、カラーフィルタ2a、2b、2cに透明領域23a、23b、23cを設けたが、透明領域23a、23b、23cの代わりに、カラーフィルタ2a、2b、2cに開口部を形成することもできる。上記した変形例でも、同様に、透明領域を開口部とすることもできる。

【0270】この場合、開口部を通過する光については、カラーフィルタでの吸収が全く起こらないので、反射モードでの光の吸収がより抑制され、反射モードの明るさがより向上し、かつ、透明領域を有するカラーフィルタでは、反射モードと透過モードとで、色の濃さを同程度にできるという効果がより有効に発揮される。

【0271】また、上記した実施の形態3では、透明領域23a、23b、23cの表面積は同一にしたが、これに限定されるものではなく、異ならせることもできる。この点は、変形例でも同様である。

【0272】また、上記した実施の形態3では、6個の透明領域23aを同一の表面積としたが、これに限定されるものではなく、異ならせることもできる。この点は、他の透明領域23b、23c又は変形例についても同様である。

【0273】また、上記した変形例において、カラーフィルタ2a、2b、2cのいずれに透明領域を設けてもよいし、また、透明領域を設けないカラーフィルタがあってもよい。

【0274】また、上記した変形例では、カラーフィルタ2a、2b、2cの各々において、透明領域の表面積の合計の値（透明領域の数）を、任意に決定できる。

【0275】つまり、上記した変形例では、反射モードでのカラーバランスをどのようにするかで、透明領域を設けるカラーフィルタ、及び、透明領域の表面積の合計（透明領域の数）を決定する。

【0276】（実施の形態4）図8は、本発明の実施の形態4における液晶表示装置の構造の説明図である。図8(a)は、実施の形態4における液晶表示装置の構造図、図8(b)は、図8(a)のD-D線断面図である。なお、図8(a)は、図8(b)の矢印aの方向から見た図である。なお、図8において、図1と同様の部分については同一の符号を付して説明を適宜省略する。

【0277】図8(a)(b)に示すように、実施の形態4における液晶表示装置は、図1(a)(b)のカラーフィルタ層2に代えて、第5の層に、図8(a)

(b)のカラーフィルタ層2を設けたものであり、その他の点は、図1の液晶表示装置と同様である。以下、実施の形態1と異なる点を中心に説明する。

【0278】図8(b)に示すように、カラーフィルタ層2は、異なる波長通過域の3つのカラーフィルタ2a、2b、2cを平面的に配置して形成される。

【0279】具体的には、カラーフィルタ層2は、Red(赤)のカラーフィルタ2a、Green(緑)のカラーフィルタ2b、Blue(青)のカラーフィルタ2c、を平面的に配置して形成される。

【0280】ただし、図8(a)に示すように、カラーフィルタ層2の反射領域rには、着色領域22が形成される。

【0281】より具体的には、図8(b)に示すよう

に、カラーフィルタ2aの反射領域rに、着色領域22aが形成される。

【0282】ただし、着色領域22aの透過率T及び波長通過域は、カラーフィルタ2a（着色領域22aを除く。）の透過率T及び波長通過域と異なる。

【0283】なお、カラーフィルタ2aでは、透明領域22aを除く反射領域rの透過率T及び波長通過域は、透過領域tの透過率T及び波長通過域と同一である。

【0284】また、図8（b）に示すように、カラーフィルタ2bの反射領域rに、着色領域22bが形成される。

【0285】ただし、着色領域22bの透過率T及び波長通過域は、カラーフィルタ2b（着色領域22bを除く。）の透過率T及び波長通過域と異なる。

【0286】なお、カラーフィルタ2bでは、透明領域22bを除く反射領域rの透過率T及び波長通過域は、透過領域tの透過率T及び波長通過域と同一である。

【0287】また、図8（b）に示すように、カラーフィルタ2cの反射領域rに、着色領域22cが形成される。

【0288】ただし、着色領域22cの透過率T及び波長通過域は、カラーフィルタ2c（着色領域22cを除く。）の透過率T及び波長通過域と異なる。

【0289】なお、カラーフィルタ2cでは、透明領域22cを除く反射領域rの透過率T及び波長通過域は、透過領域tの透過率T及び波長通過域と同一である。

【0290】着色領域22a、22b、22cは、同一の表面積を有し、矩形である。着色領域22a、22b、22cを有するカラーフィルタ2a、2b、2cは、例えば、次のようにして作成できる。

【0291】まず、透明ガラスにおいて、カラーフィルタ2b、2c（着色領域22b、22cを含む。）になるべき領域及び着色領域22aになるべき領域にマスクをし、塗料を塗布した後、そのマスクを取り除く。

【0292】次に、その透明ガラスにおいて、カラーフィルタ2b、2c（着色領域22b、22cを含む。）になるべき領域及びカラーフィルタ2a（着色領域22aを除く。）になるべき領域にマスクをし、塗料を塗布した後、そのマスクを取り除く。

【0293】以上のようにして、カラーフィルタ2a（着色領域22aを含む。）を作成できる。カラーフィルタ2b（着色領域22bを含む。）及び、カラーフィルタ2c（着色領域22cを含む。）も、同様の手順で作成できる。

【0294】次に、着色領域22a、22b、22cについて、図面を参照しながら詳しく説明する。

【0295】図9は、カラーフィルタ2bの着色領域22bの透過率Tと波長との関係図である。図9において、縦軸は透過率Tを示し、横軸は光の波長を示している。

【0296】一方、カラーフィルタ2b（着色領域22bを除く。）の透過率Tは、図2にで矢印2bが示した曲線のようになる。

【0297】なお、透過率Tの意味は、実施の形態1と同様である。図2と図9とを比較して分かるように、着色領域22bの波長通過域は、カラーフィルタ2b（着色領域22bを除く。）の波長通過域と異なっている。

【0298】また、図2と図9とを比較して分かるように、着色領域22bの透過率Tは、カラーフィルタ2b（着色領域22bを除く。）の透過率Tより大きくなっている。

【0299】図示していないが、着色領域22aの波長通過域は、カラーフィルタ2a（着色領域22aを除く。）の波長通過域と異なっている。また、着色領域22aの透過率Tは、カラーフィルタ2a（着色領域22aを除く。）の透過率Tより大きくなっている。

【0300】図示していないが、着色領域22cの波長通過域は、カラーフィルタ2c（着色領域22cを除く。）の波長通過域と異なっている。また、着色領域22cの透過率Tは、カラーフィルタ2c（着色領域22cを除く。）の透過率Tより大きくなっている。

【0301】さて、次に、透過モードについて簡単に説明する。図8（a）に示すように、透過モードでは、バックライト6からの光は、偏光板5、開口部7、及び、液晶層3、を通過して、カラーフィルタ層2の透過領域tに入射し、偏光板1から本装置の前方へ出ていく。このように、透過モードの機能は、実施の形態1と同様である。

【0302】さて、次に、反射モードについて説明する。図8（a）に示すように、反射モードでは、本装置の前方から偏光板1へ入射した外光は、カラーフィルタ層2を通過し、反射板4で全反射されて、再び、カラーフィルタ層2を通過して、偏光板1から本装置の前方へ出ていく。

【0303】このような反射モードにおける着色領域22a、22b、22cの役割を、図面を用いて、詳しく説明する。

【0304】図10は、本発明の実施の形態4における液晶表示装置の反射モードの詳細な説明図である。

【0305】図10（a）は、カラーフィルタ2bの反射領域r（着色領域22bを除く。）を光が2回通過したときの透過率T＃と波長との関係図、図10（b）は、カラーフィルタ2bの透明領域22bを光が2回通過したときの透過率T＃と波長との関係図、図10（c）は、カラーフィルタ2bの反射領域r（透明領域22bを含む。）を光が2回通過したときの透過率T＃と波長との関係図、である。

【0306】図10において、縦軸は透過率T＃を示し、横軸は光の波長を示している。透過率＃の意味は実施の形態1と同様である。

【0307】図10(a)に示すように、カラーフィルタ2bの反射領域r(着色領域22bを除く。)の透過率T#は、図2で矢印2bが示すカラーフィルタ2bの透過領域tの透過率Tより小さい。

【0308】また、図10(b)に示すように、着色領域22bの透過率T#は、図2で矢印2bが示すカラーフィルタ2bの透過領域tの透過率Tより大きい。

【0309】そして、着色領域22bを除く反射領域rと、着色領域22bと、を個々に見るのではなく、着色領域22bを含む反射領域rの全体について、透過率T#を考察すると、図10(a)の透過率T#と図10(b)の透過率T#と、が合成されて、図10(c)に示すようになる。

【0310】つまり、カラーフィルタ2bに着色領域22bを設けることで、透過率T#が合成されて、図10(c)に示すように、反射モードでの透過率T#が、図10(a)の反射領域r(着色領域22bを除く。)の透過率T#より大きくなり、図2で矢印2bが示す透過モードでの透過率Tに近づく。この点を、図面を用いて確認する。

【0311】図11は、反射モードの透過率T#と透過モードの透過率Tとの比較図である。

【0312】図11において、横軸は光の波長を示し、縦軸は、反射モードに対しては透過率T#、透過モードに対しては透過率Tを示している。

【0313】また、図11において、矢印B1が示す曲線は、カラーフィルタ2bに対する透過モードでの透過率Tを示し、矢印B2が示す曲線(太線)は、カラーフィルタ2bに対する反射モードでの透過率T#を示している。

【0314】図11から分かるように、カラーフィルタ2bに着色領域22bを設けることで、反射モードでの透過率T#を表す波形が、着色モードでの透過率Tを表す波形に近づくことが分かる。この点は、カラーフィルタ2a、2cについても同様である。

【0315】さて、着色領域22a、22b、22cの機能をまとめてみる。カラーフィルタ2a、2b、2cの反射領域rに、異なる波長通過域(異なる波長幅)の着色領域22a、22b、22cを設けることで、反射モードでの光の波長通過域(波長幅)を制御することができる。

【0316】上記の例では、カラーフィルタ2a、2b、2cの反射領域rに、広い波長通過域(広い波長幅)の着色領域22a、22b、22cを設けることで(図9、図10(b)参照)、反射モードでの波長通過域(波長幅)を広くしている(図10(c)参照)。

【0317】また、カラーフィルタ2a、2b、2cの反射領域rに、異なる中心波長の着色領域22a、22b、22cを設けることで、反射モードでの中心波長を制御することができる。

【0318】上記の例では、カラーフィルタ2a、2b、2cの反射領域rに、異なる中心波長の着色領域22a、22b、22cを設けているが(図9参照)、着色領域22a、22b、22cを除く反射領域rと同一の中心波長の着色領域22a、22b、22cを設けることもできる。

【0319】また、カラーフィルタ2a、2b、2cの反射領域rに、異なる透過率Tの着色領域22a、22b、22cを設けることで、反射モードでの最大透過率T#を制御することができる。

【0320】上記の例では、カラーフィルタ2a、2b、2cの反射領域rに、大きい透過率Tの着色領域22a、22b、22cを設けることで(図9、図10(b)参照)、反射モードでの最大透過率T#を大きくしている(図10(c)参照)。

【0321】また、カラーフィルタ2a、2b、2cの反射領域rに、異なる透過率Tで、かつ、透過率Tを表す波形がピークを持つ着色領域22a、22b、22cを設けることで、反射モードでの最大透過率T#と最小透過率T#との差を制御することができる。

【0322】上記の例では、カラーフィルタ2a、2b、2cの反射領域rに、大きい透過率Tで、かつ、透過率Tを表す波形がピークを持つ着色領域22a、22b、22cを設けることで(図9、図10(b)参照)、反射モードでの最大透過率T#と最小透過率T#との差を大きくしている(図10(c)参照)。

【0323】この点は、図3(c)の波形と、図10(c)の波形と、を比較してみれば、容易に理解できる。透過率Tを表す波形がピークを持つ着色領域22a、22b、22cを設けることで、透過率Tを表す波形がフラットな透明領域20a、20b、20cを設けた実施の形態1よりもより、反射モードでの透過率T#を表す波形を透過モードでの透過率Tを表す波形に近づけることができる。

【0324】なお、透過率Tを表す波形がピークを持つということは、波長通過域が定められていることを意味する。なぜなら、透過率Tを表す波形がフラットならば、実質的に波長通過域が定められていないに等しいからである。

【0325】さて、以上のように、カラーフィルタ2a、2b、2cの反射領域rに、異なる波長通過域及び異なる透過率Tの着色領域22a、22b、22cを設けることで、反射モードでの透過率T#を表す波形、つまり、透過モードでの分光分布を制御できる。

【0326】上記の例では、図11に示すように、反射モードの透過率T#を、透過モードの透過率Tに近づけた。つまり、反射モードの分光分布を、透過モードの分光分布に近づけた。

【0327】これは、着色領域22a、22b、22cによる反射モードでの分光分布の制御の一例であり、そ

の他、着色領域22a、22b、22cの透過率Tを表す波形を調整することで、図5に示したように、カラーバランスを調整することもできる。

【0328】このようなカラーバランスの調整においては、着色領域22a、22b、22cの透過率Tを表す波形が、着色領域22a、22b、22cを除く反射領域rの透過率Tを表す波形と異なっていれば足り、着色領域22a、22b、22cの波長通過域（波長幅）及び中心波長は、着色領域22a、22b、22cを除く反射領域rの波長通過域（波長幅）及び中心波長と同一でもよい。

【0329】さて、以上のように、本実施の形態では、カラーフィルタ2a、2b、2cには、着色領域22a、22b、22cが形成され、その着色領域22a、22b、22cは、着色領域22a、22b、22cを除く反射領域r及び透過領域tと異なる透過率T及び異なる波長通過域を有する（図9参照）。

【0330】このような着色領域22a、22b、22cの透過率Tと波長通過域とを調整することで、反射モードでのカラーバランスを調整できる。

【0331】このようにカラーバランスを調整できるため、反射モードと透過モードとで表示される色の色合いが違う場合に、その色合いの違いを調整することができる。

【0332】なお、3つのカラーフィルタ2a、2b、2cの各々に、異なる透過率T及び異なる波長通過域を有する着色領域22a、22b、22cを設けたため、1つのカラーフィルタのみに、異なる透過率T及び異なる波長通過域を有する着色領域を設けて、カラーバランスを調整する場合と比較して、カラーバランスの調整の自由度が大きくなる。

【0333】また、本実施の形態では、反射モードでのカラーバランスを調整することにより、カラーフィルタ層2の反射領域rから出力される光の色三角形が、カラーフィルタ層2の透過領域tから出力される光の色三角形に近づくようにすることもできる。

【0334】これにより、透過モードと反射モードとで表示される色の色合いを同程度にできる。

【0335】また、本実施の形態では、着色領域22a、22b、22cの透過率Tと波長通過域とを調整することで、着色領域22a、22b、22cの透過率Tを表す波形を調整できる。

【0336】これにより、反射モードでの分光分布を細かく制御できる。このため、実施の形態1のように、可視光領域で透過率Tが一定である透明領域20a、20b、20cを設け、透過率Tを表す波形を調整できない場合と比較して、反射モードの分光分布を透過モードの分光分布に、より近づけることができる。

【0337】その結果、反射モードと透過モードとで、色の濃さを同程度にすることができる。

【0338】なお、3つのカラーフィルタ2a、2b、2cの各々において、反射モードでの分光分布を細かく制御できるため、各カラーフィルタ2a、2b、2cにおいて、反射モードの分光分布と透過モードの分光分布とを近づけることができる。

【0339】その結果、3つのカラーフィルタ2a、2b、2cにおいて、反射モードと透過モードとで、色の濃さを同程度にすることができる。

【0340】また、本実施の形態では、カラーフィルタに、異なる透過率T及び異なる波長通過域を有する着色領域22a、22b、22cを設けた簡易な構成で、上記した効果を得ているので、コストを極力低減でき、かつ、簡易に製造できる。

【0341】また、本実施の形態では、半透過反射膜（半透過反射板）を設けずに、半透過型の液晶表示装置を構成しているので、半透過反射膜（半透過反射板）による着色やコントラスト低下といった不都合が解消される。

【0342】その結果、発色性及びコントラストを低下させることのない半透過型の液晶表示装置を提供できる。

【0343】また、本実施の形態では、カラーフィルタ2a、2b、2cの相互間において、着色領域22a、22b、22cの表面積が実質的に等しい。

【0344】このため、カラーフィルタの相互間において、着色領域の表面積を異ならせる場合と比較して、簡易に製造ができる。

【0345】さて、次に、実施の形態3における液晶表示装置の変形例を説明する。第1の変形例は、実施の形態2と実施の形態4とを組み合わせたものである。具体的には、次の通りである。

【0346】第1の変形例では、着色領域22a、22b、22cの表面積を同一にするのではなく、着色領域22a、22b、22cの表面積を調整することにより、カラーバランスを調整できるようにしている。また、着色領域を有しないカラーフィルタを設けてもよい。

【0347】これにより、第1の変形例では、実施の形態4の効果に加えて、実施の形態2の効果をも奏する。

【0348】次に、第2の変形例について説明する。第2の変形例は、実施の形態3と実施の形態4とを組み合わせたものである。具体的には、次の通りである。

【0349】図8（b）の着色領域22aを、1個の着色領域で形成するのではなく、複数の着色領域で形成する。同様に、図8（b）の着色領域22bを、1個の着色領域で形成するのではなく、複数の着色領域で形成する。同様に、図8（b）の着色領域22cを、1個の着色領域で形成するのではなく、複数の着色領域で形成する。

【0350】これにより、第2の変形例では、実施の形

態4の効果に加えて、実施の形態3の効果をも奏する。

【0351】次に、第3の変形例を説明する。この変形例は、実施の形態2と実施の形態3と実施の形態4とを組み合わせたものである。具体的には、次の通りである。

【0352】図8(b)の着色領域22aを、1個の着色領域で形成するのではなく、複数の着色領域で形成する。同様に、図8(b)の着色領域22bを、1個の着色領域で形成するのではなく、複数の着色領域で形成する。同様に、図8(b)の着色領域22cを、1個の着色領域で形成するのではなく、複数の着色領域で形成する。

【0353】しかも、カラーフィルタ2a、2b、2c毎に、着色領域22a、22b、22cの表面積の合計を調整することにより、カラーバランスを調整できるようにしている。また、着色領域を設けないカラーフィルタがあってもよい。

【0354】以上により、第3の変形例では、実施の形態4の効果に加えて、実施の形態2及び実施の形態3の効果も奏することになる。

【0355】さて、実施の形態1、実施の形態2、実施の形態3、実施の形態3の変形例、実施の形態4、又は、実施の形態4の第1～第3の変形例において、カラーフィルタ2a、2b、2cの形状は、矩形に限定されるものではない。

【0356】また、実施の形態1、実施の形態2、実施の形態3、又は、実施の形態3の変形例において、透明領域の形状は、矩形に限定されるものではない。

【0357】また、実施の形態4、又は、実施の形態4の第1～第3の変形例において、着色領域の形状は、矩形に限定されるものではない。

【0358】また、実施の形態1、実施の形態2、実施の形態3、実施の形態3の変形例、実施の形態4、又は、実施の形態4の第1～第3の変形例において、カラーフィルタ2a、2b、2cは、R(赤)G(緑)B(青)の光の三原色としたが、これに限定されるものではない。

【0359】例えば、カラーフィルタ2a、2b、2cを、C(シアン)M(マゼンダ)Y(イエロー)の色の三原色とすることもできる。

【0360】また、実施の形態1、実施の形態2、実施の形態3、実施の形態3の変形例、実施の形態4、又は、実施の形態4の第1～第3の変形例において、3つのカラーフィルター2a、2b、2cで1画素を構成したが、4つ以上のカラーフィルターで1画素を構成し、多原色を利用することもできる。また、モノクロフィルターが含まれていてもよい。

【0361】

【発明の効果】請求項1記載の液晶表示装置では、反射モードでカラーフィルタを外光が通過する際、外光の一

部は、大きい透過率を有する一部の領域を通過する。

【0362】このため、反射モードでの光の吸収が抑制され、反射モードの明るさが向上し、かつ、反射モードと透過モードとで、色の濃さを同程度にすることができ

る。  
【0363】また、カラーフィルタにおいて、大きい透過率を有する一部の領域の表面積を調整したり、大きい透過率を有する一部の領域を有さないカラーフィルタを設けたりすることで、反射モードでのカラーバランスを調整できる。

【0364】その結果、反射モードと透過モードとで表示される色の色合いが違う場合に、その色合いの違いを調整することができる。

【0365】また、カラーフィルタに、透過率が大きい一部の領域を設けた簡易な構成で、上記した効果を得ているので、コストを極力低減でき、かつ、簡易に製造できる。

【0366】また、半透過反射膜(半透過反射板)を設けずに、半透過型の液晶表示装置を構成しているので、半透過反射膜(半透過反射板)による着色やコントラスト低下といった不都合が解消される。

【0367】その結果、発色性及びコントラストを低下させることのない半透過型の液晶表示装置を提供できる。

【0368】請求項2記載の液晶表示装置では、複数かつ所定数のカラーフィルタの相互間において、大きい透過率を有する一部の領域の表面積を異ならせる場合と比較して、簡易に製造ができる。

【0369】また、異なる波長通過域を有する複数のカラーフィルタに、大きい透過率を有する一部の領域を設けることで、複数のカラーフィルタにおいて、反射モードと透過モードとで、色の濃さを同程度にすることができ

る。  
【0370】請求項3記載の液晶表示装置では、複数のカラーフィルタの各々において、大きい透過率を有する一部の領域の表面積を調整することができる。

【0371】また、所定数のカラーフィルタのみに、大きい透過率を有する一部の領域を設ける一方で、大きい透過率を有する一部の領域を有さないカラーフィルタを設けることができる。

【0372】以上のようにして、反射モードでのカラーバランスを調整できる。しかも、複数かつ所定数のカラーフィルタの各々に、大きい透過率を有する一部の領域を設けたため、1つのカラーフィルタのみに、大きな透過率を有する一部の領域を設けて、その表面積を調整して、カラーバランスを調整する場合と比較して、カラーバランスの調整の自由度が大きくなる。

【0373】請求項4記載の液晶表示装置では、1つのカラーフィルタに、大きい透過率を有する一部の領域が複数設けられるため、反射モードにおいて、大きい透過

10

20

30

40

50



率を有する一部の領域への外光の通過回数を平均化できる。

【0374】その結果、人間が液晶表示装置による表示を見る場合において、見る角度を変えたときに、人間が感じる色の変化を極力抑制できる。

【0375】請求項5記載の液晶表示装置では、複数かつ所定数のカラーフィルタの相互間において、大きい透過率を有する一部の領域の表面積の合計を異ならせる場合と比較して、簡易に製造ができる。

【0376】また、異なる波長通過域を有する複数のカラーフィルタの各々に、大きい透過率を有する一部の領域を複数設けることで、複数のカラーフィルタにおいて、反射モードと透過モードとで、色の濃さを同程度にすることができる。

【0377】また、カラーフィルタの各々に、大きい透過率を有する一部の領域が複数設けられるため、反射モードにおいて、大きい透過率を有する一部の領域への外光の通過回数を平均化できる。

【0378】その結果、人間が液晶表示装置による表示を見る場合において、見る角度を変えたときに、人間が感じる色の変化を極力抑制できる。

【0379】なお、異なる波長通過域を有する複数のカラーフィルタの各々に、大きい透過率を有する一部の領域が複数設けられるため、1つのカラーフィルタのみに、大きい透過率を有する一部の領域を複数設け、他のカラーフィルタには大きい透過率を有する一部の領域を1つ設ける場合と比較して、見る角度を変えたときの、人間が感じる色の変化をより抑制できる。

【0380】請求項6記載の液晶表示装置では、複数のカラーフィルタの各々において、大きい透過率を有する複数の一部の領域の表面積の合計を調整することができる。

【0381】また、所定数のカラーフィルタのみに、大きい透過率を有する一部の領域を設ける一方で、大きい透過率を有する一部の領域を有さないカラーフィルタを設けることができる。

【0382】以上のようにして、反射モードでのカラーバランスを調整できる。しかも、複数かつ所定数のカラーフィルタの各々に、大きい透過率を有する複数の一部の領域を設けたため、1つのカラーフィルタのみに、大きな透過率を有する複数の一部の領域を設けて、その表面積の合計を調整して、カラーバランスを調整する場合と比較して、カラーバランスの調整の自由度が大きくなる。

【0383】また、カラーフィルタの各々に、大きい透過率を有する一部の領域が複数設けられるため、反射モードにおいて、大きい透過率を有する一部の領域への外光の通過回数を平均化できる。

【0384】その結果、人間が液晶表示装置による表示を見る場合において、見る角度を変えたときに、人間が

感じる色の変化を極力抑制できる。

【0385】なお、異なる波長通過域を有する複数のカラーフィルタの各々に、大きい透過率を有する一部の領域が複数設けられるため、1つのカラーフィルタのみに、大きい透過率を有する一部の領域を複数設け、他のカラーフィルタには大きい透過率を有する一部の領域を1つ設ける場合と比較して、見る角度を変えたときの、人間が感じる色の変化をより抑制できる。

【0386】請求項7記載の液晶表示装置では、透過モードと反射モードとで表示される色の色合いを同程度にできる。

【0387】請求項8記載の液晶表示装置では、反射モードでの光の吸収がより抑制され、反射モードの明るさがより向上し、かつ、反射モードと透過モードとで、色の濃さを同程度にできるという効果がより有効に発揮される。

【0388】また、大きい透過率を有する一部の領域を着色して、その透過率を実質的な「1」より小さくする場合と比べて、製造が容易になる。

【0389】請求項9記載の液晶表示装置では、カラーフィルタの反射領域に属する部分の一部の領域の透過率と波長通過域と、を調整することで、反射モードでのカラーバランスを調整できる。

【0390】また、カラーフィルタにおいて、異なる透過率及び予め定められた範囲の波長通過域を有する一部の領域の表面積を調整したり、異なる透過率及び予め定められた範囲の波長通過域を有する一部の領域を有さないカラーフィルタを設けたりすることで、反射モードでのカラーバランスを調整することもできる。

【0391】以上のようにして、カラーバランスを調整できるため、反射モードと透過モードとで表示される色の色合いが違う場合に、その色合いの違いを調整することができる。

【0392】また、カラーフィルタの反射領域に属する部分の一部の領域の透過率と波長通過域と、を調整することで、その一部の領域の透過率を表す波形を調整できる。

【0393】これにより、反射モードでの分光分布を細かく制御できる。このため、カラーフィルタの反射領域に属する部分の一部の領域の透過率が、可視光領域で一定であり、その一部の領域の透過率を表す波形を調整できない場合と比較して、反射モードの分光分布を透過モードの分光分布に、より近づけることができる。

【0394】その結果、反射モードと透過モードとで、色の濃さを同程度にすることができる。

【0395】また、カラーフィルタに、異なる透過率及び予め定められた範囲の波長通過域を有する一部の領域を設けた簡易な構成で、上記した効果を得ているので、コストを極力低減でき、かつ、簡易に製造できる。

【0396】また、半透過反射膜（半透過反射板）を設

けずに、半透過型の液晶表示装置を構成しているので、半透過反射膜（半透過反射板）による着色やコントラスト低下といった不都合が解消される。

【0397】その結果、発色性及びコントラストを低下させることのない半透過型の液晶表示装置を提供できる。

【0398】請求項10記載の液晶表示装置では、複数のカラーフィルタの各々において、反射領域に属する部分の一部の領域の透過率及び波長通過域を調整できる。

【0399】このようにして、反射モードでのカラーバランスを調整できる。しかも、複数かつ所定数のカラーフィルタの各々に、異なる透過率及び予め定められた範囲の波長通過域を有する一部の領域を設けたため、1つのカラーフィルタのみに、異なる透過率及び予め定められた範囲の波長通過域を有する一部の領域を設けて、カラーバランスを調整する場合と比較して、カラーバランスの調整の自由度が大きくなる。

【0400】また、複数のカラーフィルタの各々において、反射モードでの分光分布を細かく制御できるため、複数のカラーフィルタにおいて、反射モードの分光分布と透過モードの分光分布とを近づけることができる。

【0401】その結果、複数のカラーフィルタにおいて、反射モードと透過モードとで、色の濃さを同程度にすることができる。

【0402】請求項11記載の液晶表示装置では、複数かつ所定数のカラーフィルタの相互間において、異なる透過率及び予め定められた範囲の波長通過域を有する一部の領域の表面積を異ならせる場合と比較して、簡易に製造ができる。

【0403】また、複数のカラーフィルタにおいて、異なる透過率及び予め定められた範囲の波長通過域を有する一部の領域の表面積を一定値に固定したことで、カラーバランスを調整する際のパラメータが1つ少なくなるので、簡易にカラーバランスを調整できる。

【0404】請求項12記載の液晶表示装置では、複数のカラーフィルタの各々において、異なる透過率及び予め定められた範囲の波長通過域を有する一部の領域の表面積を調整することができる。

【0405】また、所定数のカラーフィルタのみに、異なる透過率及び予め定められた範囲の波長通過域を有する一部の領域を設ける一方で、異なる透過率及び予め定められた範囲の波長通過域を有する一部の領域を有さないカラーフィルタを設けることができる。

【0406】以上のようにして、反射モードでのカラーバランスを調整できる。しかも、複数かつ所定数のカラーフィルタの各々に、異なる透過率及び予め定められた範囲の波長通過域を有する一部の領域を設けたため、1つのカラーフィルタのみに、異なる透過率及び予め定められた範囲の波長通過域を有する一部の領域を設けて、その表面積を調整して、カラーバランスを調整する場合

と比較して、カラーバランスの調整の自由度が大きくなる。

【0407】請求項13記載の液晶表示装置では、1つのカラーフィルタに、異なる透過率及び予め定められた範囲の波長通過域を有する一部の領域が複数設けられるため、反射モードにおいて、異なる透過率及び予め定められた範囲の波長通過域を有する一部の領域への外光の通過回数を平均化できる。

【0408】その結果、人間が液晶表示装置による表示を見る場合において、見る角度を変えたときに、人間が感じる色の変化を極力抑制できる。

【0409】請求項14記載の液晶表示装置では、複数のカラーフィルタの各々において、反射領域に属する部分の一部の領域の透過率及び波長通過域を調整できる。

【0410】このようにして、反射モードでのカラーバランスを調整できる。しかも、複数かつ所定数のカラーフィルタの各々に、異なる透過率及び予め定められた範囲の波長通過域を有する一部の領域を設けたため、1つのカラーフィルタのみに、異なる透過率及び予め定められた範囲の波長通過域を有する一部の領域を設けて、カラーバランスを調整する場合と比較して、カラーバランスの調整の自由度が大きくなる。

【0411】また、複数のカラーフィルタの各々において、反射モードでの分光分布を細かく制御できるため、複数のカラーフィルタにおいて、反射モードの分光分布と透過モードの分光分布とを近づけることができる。

【0412】その結果、複数のカラーフィルタにおいて、反射モードと透過モードとで、色の濃さを同程度にすることができる。

【0413】また、カラーフィルタの各々に、異なる透過率及び予め定められた範囲の波長通過域を有する一部の領域が複数設けられるため、反射モードにおいて、異なる透過率及び予め定められた範囲の波長通過域を有する一部の領域への外光の通過回数を平均化できる。

【0414】その結果、人間が液晶表示装置による表示を見る場合において、見る角度を変えたときに、人間が感じる色の変化を極力抑制できる。

【0415】なお、異なる波長通過域を有する複数のカラーフィルタの各々に、異なる透過率及び予め定められた範囲の波長通過域を有する一部の領域が複数設けられるため、1つのカラーフィルタのみに、異なる透過率及び予め定められた範囲の波長通過域を有する一部の領域を複数設け、他のカラーフィルタには異なる透過率及び予め定められた範囲の波長通過域を有する一部の領域を1つ設ける場合と比較して、見る角度を変えたときの、人間が感じる色の変化をより抑制できる。

【0416】請求項15記載の液晶表示装置では、複数かつ所定数のカラーフィルタの相互間において、異なる透過率及び予め定められた範囲の波長通過域を有する一部の領域の表面積の合計を異ならせる場合と比較して、

簡易に製造ができる。

【0417】また、複数のカラーフィルタにおいて、異なる透過率及び予め定められた範囲の波長通過域を有する一部の領域の表面積の合計を一定値に固定したことで、カラーバランスを調整する際のパラメータが1つなくなるので、簡易にカラーバランスを調整できる。

【0418】請求項16記載の液晶表示装置では、複数のカラーフィルタの各々において、異なる透過率及び予め定められた範囲の波長通過域を有する複数の一部の領域の表面積の合計を調整することができる。

【0419】また、所定数のカラーフィルタのみに、異なる透過率及び予め定められた範囲の波長通過域を有する一部の領域を設ける一方で、異なる透過率及び予め定められた範囲の波長通過域を有する一部の領域を有さないカラーフィルタを設けることができる。

【0420】以上のようにして、反射モードでのカラーバランスを調整できる。しかも、複数かつ所定数のカラーフィルタの各々に、異なる透過率及び予め定められた範囲の波長通過域を有する一部の領域を設けたため、1つのカラーフィルタのみに、異なる透過率及び予め定められた範囲の波長通過域を有する一部の領域を設けて、その表面積の合計を調整して、カラーバランスを調整する場合と比較して、カラーバランスの調整の自由度が大きくなる。

【0421】請求項17記載の液晶表示装置では、透過モードと反射モードとで表示される色の色合いを同程度にできる。

【0422】請求項18記載の液晶表示装置では、反射モードでカラーフィルタを外光が通過する際、外光の一部は、大きい透過率を有する一部の領域を通過する。

【0423】このため、反射モードでの光の吸収が抑制され、反射モードの明るさが向上し、かつ、反射モードと透過モードとで、色の濃さを同程度にすることができる。

【0424】請求項19記載の液晶表示装置では、開口部を通過する光については、カラーフィルタでの吸収が起らないので、反射モードでの光の吸収がより抑制され、反射モードの明るさがより向上し、かつ、反射モードと透過モードとで、色の濃さを同程度にできるという効果がより有効に発揮される。

【図面の簡単な説明】

【図1】(a) 本発明の実施の形態1における液晶表示装置の構造図

(b) 同液晶表示装置のA-A線断面図

【図2】同液晶表示装置の透過モードでの透過率Tと波

長との関係図

【図3】(a) 同液晶表示装置の透明領域を除く反射領域rの透過率T#と波長との関係図

(b) 同液晶表示装置の透明領域の透過率T#と波長との関係図

(c) 同液晶表示装置の反射モードでの透過率T#と波長との関係図

【図4】(a) 本発明の実施の形態2における液晶表示装置の構造図

(b) 同液晶表示装置のB-B線断面図

【図5】同液晶表示装置におけるカラーバランスの調整の説明図

【図6】(a) 本発明の実施の形態3における液晶表示装置の構造図

(b) 同液晶表示装置のC-C線断面図

【図7】(a) 本発明の実施の形態1の液晶表示装置における反射モードの説明図

(b) 本発明の実施の形態3の液晶表示装置における反射モードの説明図

【図8】(a) 本発明の実施の形態4における液晶表示装置の構造図

(b) 同液晶表示装置のD-D線断面図

【図9】同液晶表示装置における着色領域の透過率Tと波長との関係図

【図10】(a) 同液晶表示装置の透明領域を除く反射領域rの透過率T#と波長との関係図

(b) 同液晶表示装置の着色領域の透過率T#と波長との関係図

(c) 同液晶表示装置の反射モードでの透過率T#と波長との関係図

【図11】同液晶表示装置における効果の説明図

【図12】従来の液晶表示装置の構造図

【符号の説明】

1、5、50、54 偏光板

2、51 カラーフィルタ層

2a、2b、2c カラーフィルタ

3、52 液晶層

4、53 反射板

6、55 バックライト

7、56 開口部

20、20a、20b、20c、21、21a、21

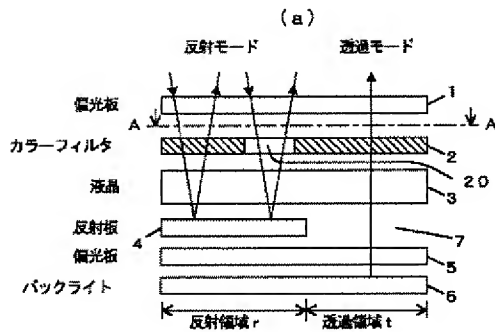
b、23、23a、23b、23c 透明領域

22、22a、22b、22c 着色領域

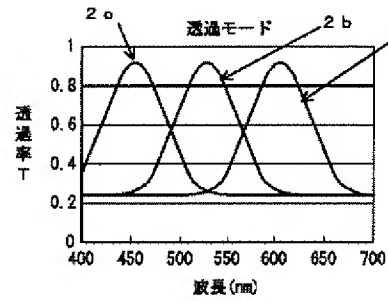
r 反射領域

t 透過領域

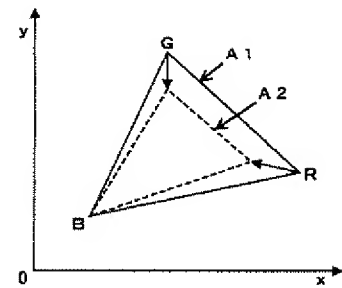
【図1】



【図2】

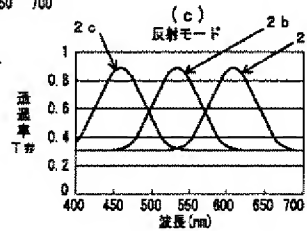
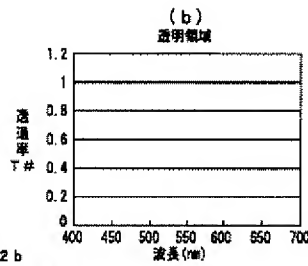
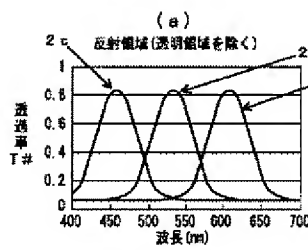


【図5】

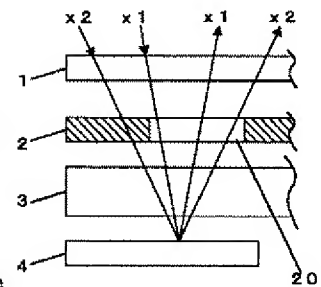


【図7】

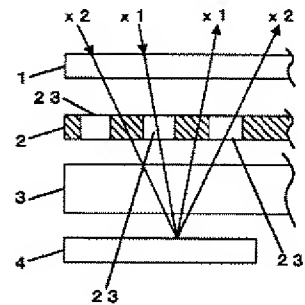
【図3】



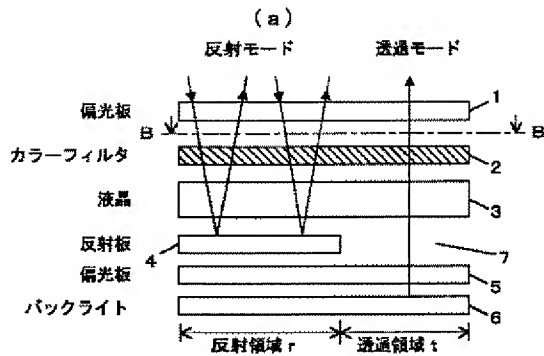
(a)



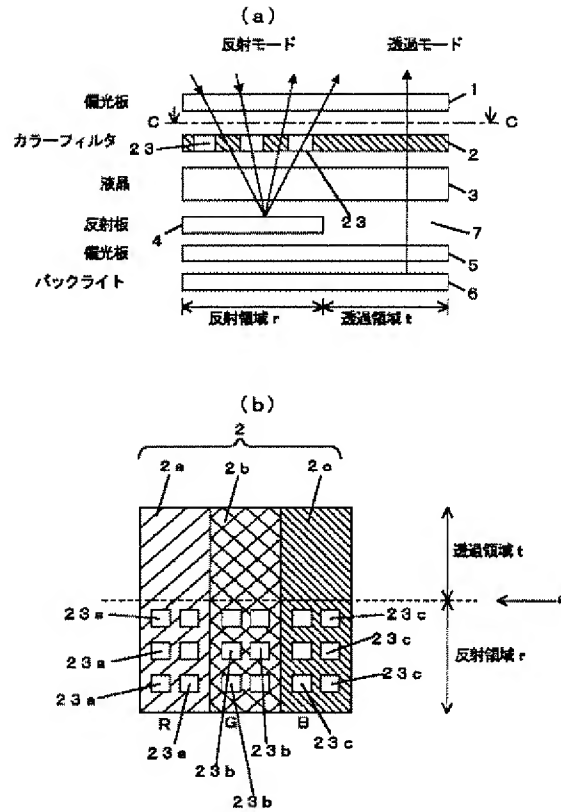
(b)



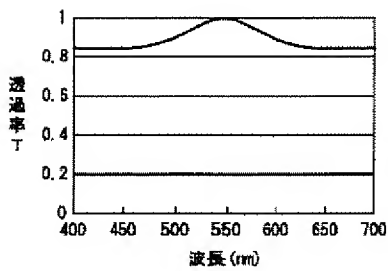
【図4】



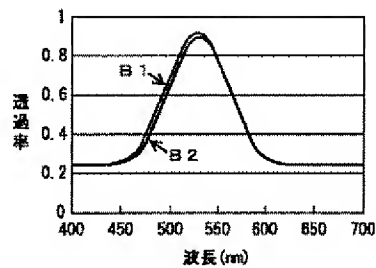
【図6】



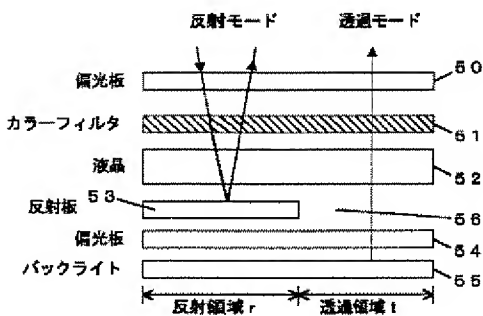
【図9】



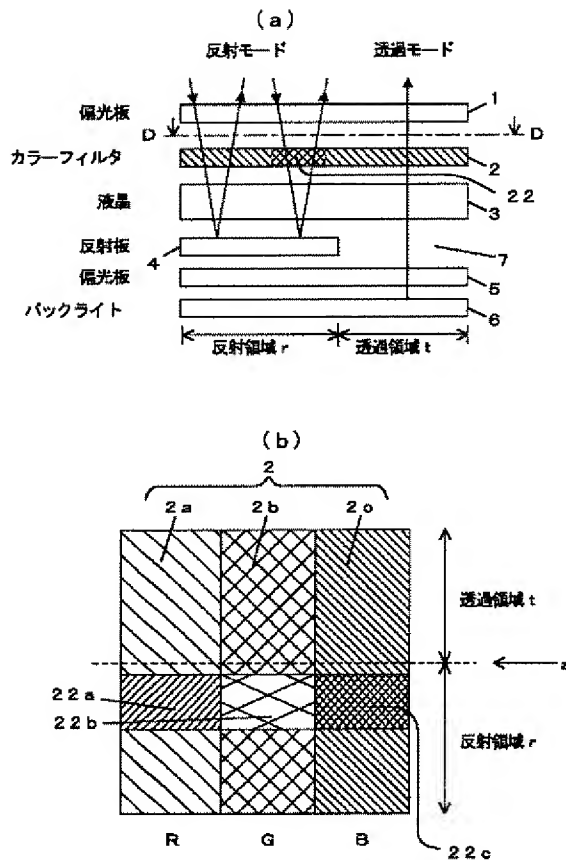
【図11】



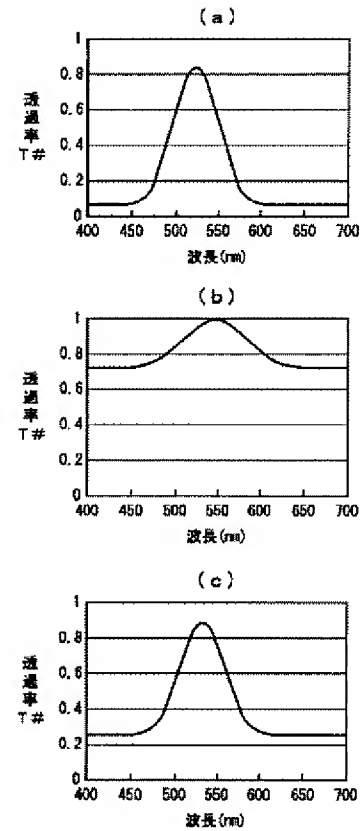
【図12】



【図8】



【図10】



フロントページの続き

(72)発明者 尾島 修一  
大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内  
(72)発明者 畑 亮太  
大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内

(72)発明者 木内 真也  
大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内  
Fターム(参考) 2H048 BB02 BB07 BB10 BB42  
2H091 FA02Y FA08Y FA14Y FA41Z  
FD04 FD24 LA17